P. Room.

# ATTI
## DELLA REALE ACCADEMIA

# ATTI
## DELLA REALE ACCADEMIA
### DELLE SCIENZE E BELLE-LETTERE
### DI NAPOLI

DALLA FONDAZIONE SINO ALL' ANNO

MDCCLXXXVII.

IN NAPOLI )( MDCCLXXXVIII.

PRESSO DONATO CAMPO

STAMPATORE DELLA REALE ACCADEMIA.

*Multum adhuc restat operis, multumque restabit; nec ulli nato post mille saecula praecludetur occasio aliquid adhuc adjiciendi.*

Seneca *Epist.* LXIV.

ALLA MAESTA

# DI FERDINANDO IV

RE DELLE SICILIE, DI GERUSALEMME &c.

ANTONIO PIGNATELLI

PRESIDENTE DELLA R. A.

DELLE SCIENZE E BELLE LETTERE.

SIGNORE.

SE le ſcienze dalle amene lettere abbellite purificano i coſtumi, ingentiliſcono le maniere e rendono le nazioni illuſtri e fiorenti; ſe propagaſi per eſſe

l' amor del giusto e dell' onesto e si scema la somma degli errori e dei delitti, sia perchè ne somministrano avvisi e precetti salutari, sia perchè per loro mezzo l' energia delle passioni dirigesi alla tranquilla investigazione del vero; dell' ordine amica e della giustizia fida compagna; se ciò, dico, è l' opera grande e 'l primo oggetto del sapere, tutto, S. R. M., tutto all' augusto vostro GENIO si ascriva il vanto di questa a gran passi già sorgente virtù, coltura e felicità delle Sicilie.

Tra tante utili e gloriose novità, voleste, o SIRE, nella stessa nobil sede, onde con aureo freno i vostri dominj moderate, con una REALE ACCADEMIA di scienze e belle lettere ergere un tempio dedicato al miglioramento e alla felicità dei popoli. La bell' opera è incominciata, e la vostra Accademia finora cheta e modesta, fralle ombre quasi a somiglianza delle provvide formiche lavorando, ha cercato secondar le alte mire d tanto eccelso FONDATORE. Ma perchè aver potrebbe ormai sembianza d' indolenza un più lungo circospetto silenzio, colti al fine dal tenue suo campo comunque lavorato alcuni pochi dei

men volgari fiori, viene a ſpargerli a piè del TRONO, ſperando che le primizie in queſto volume raccolte e per mia mano riſpettoſamente umiliate alla M. V. in omaggio, abbiano a meritare benigni ſguardi e paterno compatimento dal ſuo SOVRANO.

Accoglietele, GRAN RE, coll'innata voſtra clemenza, come novello frutto di un albero piantato e vivificato dallo ſteſſo voſtro GENIO REALE, e degnate infonderli nuovo vigore, perchè poſſa indi, a vantaggio de' popoli ed a gloria voſtra, più lieti più ridenti più fecondi ſpandere intorno ſempre verdi e robuſti i ſuoi rami.

# DISCORSO ISTORICO
## PRELIMINARE
### DI
### PIETRO NAPOLI-SIGNORELLI.

*Lancesque, & liba feremus.* Virg. Georg.

ON sono i secoli fecondi delle più funeste vicissitudini e della successiva distruzione de' regni e degl'imperi quelli che contengono la più durevole, la più degna e la più vantaggiosa storia dell'uomo e delle nazioni. Un tremuoto che adegui i monti, che apra ampie voragini, che faccia sparire un gran fiume, che di vasti laghi ricopra improvvisamente le culte campagne: un'isola ovvero un vulcano che sorga e fumi di repente, o di repente sparisca e si estingua: una peste desolatrice che scorra imperiosa per le intere provincie e le converta in sepolcri: una straordinaria alluvione

che allaghi e dissolva le città, non producono meno terribili effetti di una sterminatrice irruzione di barbari soldati che le incenerisca e le spopoli, per ergere di tante ruine un solio ad un ambizioso sopra più milioni di schiavi, o ad un popolo intraprendente sopra cento altri popoli più cauti e meno ingiusti e de' patrii confini e della propria mediocrità soddisfatti. E gl' insoliti fenomeni e le marziali incursioni cangiansi al fine ugualmente in un romor vano che passando s'infievolisce e si dilegua; perchè l'orrore che apportano quelle ruine e quelle stragi, ne rendono increscevole e dolorosa la rimembranza, e lo sforzo continuato che si fa per dimenticarle, ne va cancellando la tetra immagine. De' mali cagionati da tanti popoli-conquistatori alla lor volta conquistati che mai più rimane? Un'amara memoria di orridi sovvertimenti, i quali tutti si rassomigliano e tutti vanno a piombare nel vuoto immenso dell' obblivione. Svolgansi le più famose storie de' regni scompigliati e distrutti, osservinsi gli annali Cinesi, Indiani, Affricani, Europei, non meno che le memorie degli abbattuti imperi di Motezuma e di Atabualpa, di grazia da rivoluzioni sì grandi qual messe si raccoglie onde a ragione la storia possa chiamarsi specchio e maestra della vita da chi, in vece di caricar la memoria di sterili fatti, si studia d'investigar negli eventi la grandezza della mente umana? Malgrado della diversità de' costumi e delle contrade, da Spitzberg al Capo d'Horn e da Pekin a Lima, ne risulta un racconto sommamente uniforme di battaglie, di assedii, di rassegne, di marce, di sorprese, di aguati, di ritirate, di rotte, di vittorie, le cui circostanze vanno l'una dopo l'altra spegnendosi insensibilmente, finchè quasi tutte rimangano avvolte nel densissimo velo che su vi distende il tempo vorace, rendendone indifferenti fin anco le atrocità. Si accumulano in tal guisa epoche sopra epoche, regni sopra regni; un avvenimento divora la memoria dell'altro, di niuno rimanendo distinta traccia, e i posteri appena ne ritengono queste grandi

conseguenze: Assiri, Medi, Persi, Parti, Macedòni, Egizj, Romani, furono, regnarono, e in fine strascinarono le catene del più forte. Anzi a tal segno (forza de' secoli, e necessario fato delle finite cose!) a tal segno, dico, se ne illanguidì cogli anni ogni memoria, che di qualche antichissima monarchia da alcuno si è posta in dubbio pur anche l'esistenza.

Molti nomi non pertanto per lungo spazio sorvolano intorno all' abisso del nulla, sebbene non ugualmente circostanziate arrivano al tardo mondo le gesta di chi portolli. Nino, Semirami, Tomiri, Cambise, Attila, Bajazzette, Gengiscàn, Maometto II, Tamas Koulicàn, ed altri barbari conquistatori, i quali preceduti dalla fame, dal fuoco, dalla morte, distesero il loro scettro su tanta estensione della terra attonita, lasciarono alla perfine di se la stessa atroce idea di pubblica calamità dei popoli e dove nacquero e dove portarono la guerra. Se con minor ribrezzo ci rammentiamo dei Ciri e degli Alessandri, ciò addiviene, perchè, se debbesi fede agl' istorici, al vanto di semplici conquistatori essi congiunsero una più giusta gloria derivata da qualche benefica virtù che possederono, per cui diedero nome ed onore alle loro età, e felicitarono i loro soggetti. Ciro non fu un Ezzelino, Alessandro non fu un Tamerlano. Come invasori ingiusti degli altrui stati essi ugualmente rassomigliaronsi ai pubblici disastri più spaventevoli, alle fiere più ingorde di sangue: come beneficenti eroi, che seppero talora di alcuno dei rapiti regni spogliarsi per tributarlo alla virtù sconosciuta o sventurata, e che solleciti del bene pubblico ristabilirono nei paesi la cultura e la tranquillità, ne disviluppparono gl' ingegni, ne migliorarono i costumi, ne ingentilirono le maniere, essi per questo solo acquistarono l'alto diritto di passare alla posterità con note caratteristiche assai diverse dagli altri usurpatori distinti col titolo di flagelli dell'umanità.

Ogni età quasi del pari abbonda di grandi uomini, di gran fatti e di novità grandi avvenute nella superficie stessa del nostro globo; e non pertanto la maggior parte dei secoli

o si confonde con gli altri, o si dimentica a segno, che nei più ben combinati sistemi di cronologia il divario di qualche secolo si disprezza come di niun momento. L'uomo non s'interessa da buon senno negli andati eventi, se non quando ne vede i rapporti con quelli che lo riguardano; il rimanente è serbato ad una quasi inutile curiosità. Quindi è che risalendo intorno a quaranta secoli indietro, gli uomini si sono avvezzati a non rammentar col più gran rispetto e trasporto di piacere e di gratitudine se non pochissimi bei secoli, i quali segnano più luminosamente i gran passi dell'ingegno umano, e alla posterità servono di fida scorta e di esempio.

La Grecia madre delle arti e del sapere e maestra del resto della terra involta nella barbarie, la Grecia produttrice in molte età di politici, di capitani, e di preclari pensatori non isplendette di tutto il suo gran lume, se non in quel periodo in cui vissero Pericle, Filippo ed Alessandro. Intorno a quel tempo appunto il Liceo ed il Peripato popolaronla de' maggiori investigatori della natura, mentre nel Pritaneo di Atene tuonava Demostene, nel Teatro la commoveano Sofocle ed Euripide, e i di lei Tempii ornavansi co' prodigi del pennello degli Zeusi, dei Parrasii, de' Timanti e degli Apelli, e co' marmi e bronzi animati dallo scalpello de' Mironi e de' Fidii e de' Prassiteli e de' Policleti. I gran conquistatori Macedoni più che per li Triballi, i Tessali e i Molossi soggiogati, e per Dario e Poro disfatti, forse oggi nomansi più sovente, perchè servono a fissar l'epoca felice del miglior tempo della Grecia, in cui fiorirono tra gli antichi i più gran maestri dell'umanità Socrate, Platone, Senofonte, e i più curiosi indagatori di buona parte della storia naturale Aristotile e Teofrasto, e gli astronomi, dopo Talete, Anassimandro ed Anassagora, i più insigni Pitea di Marsiglia ed Eudosso discepolo di Platone e degli Egizii.

L'onor del secondo secolo luminoso, dopo molti ravvolti nelle tenebre, appartiene all'antica Italia. La posterità dà un'occhiata passeggiera ai trionfi de' Romani sul rimanente della guerriera Italia, e non si arresta gran fatto sulle guerre Puniche, finchè, passando a traverso degli orrori della Dittatura di Silla, e de' Consolati di Mario, e del più tremendo Triumvirato, non giunga all' età di Augusto. Ad onta delle atroci prescrizioni e del tollerato scempio dell'Arpinate Cicerone che fu il luminare de'Rostri Romani, l'età di Augusto sortì l'invidiabil titolo di *aurea* e il di lui nome serve anco a' nostri giorni di fregio a' migliori Principi. E perchè mai? Forse perchè la battaglia di Azio e la fuga di Cleopatra a lui concesse l'impero del mondo? No; che l'onor dell'alloro ebbe egli comune con tanti indegni suoi successori. Egli dovette alla fortuna un favore di gran lunga più singolare; nacque circondato da uno stuolo immortale d' ingegni rari. Varrone, Lucrezio, Cicerone, Vitruvio, Cesare, Orazio, Virgilio (quai nomi!) Varo, Ovidio, Tito-Livio, i Greci Strabone e Diodoro Siculo, e non moltissimo lontano da sì chiaro periodo Plinio Secondo il primo tra' Latini a investigare gli arcani della storia naturale, e a moltiplicarne la scienza col pensare e vedere in grande, e che in fine fu la vittima della propria filosofica curiosità, istruivano, dilettavano, incantavano il mondo ammiratore.

Sussegui una folla di secoli, che potremmo contentarci di chiamar soltanto ignobili, se più funesta idea non ne rendesse detestabile la rimembranza. Mentre essi rapidamente volavano verso l'obblio, cadde il Romano impero, e la stessa cultissima Italia, preda de' barbari, tutta di barbarie e di squallore si ricoperse. Cassiodoro Senatore sì nel Ministero de' Goti Re che tra' suoi Monaci Vivariensi, Almamon Califo di Babilonia ed altri Principi Arabi in Oriente, Carlo Magno nell'impero di Occidente, Alfredo in Inghilterra, Alfonso X nelle Spagne, gli Ottoni nella

Germania, lo stesso grande Imperadore Federigo II dalla Sicilia, non fecero altro che gettar, come i fosfori nelle tenebre, qualche scintilla passeggiera più atta a palesar tutto l'orrore che a dissiparlo.

Il primo crepuscolo più permanente per gran ventura apparve in Napoli sotto il Napoletano Re Roberto della Real Casa Angioina. La teologia, l'astronomia, la fisica, la medicina, benchè di Arabe spoglie ricoperta (dopo i lumi sparsi per l'Europa da Alberto Magno, da Pietro Lombardo, da Tommaso di Aquino, da Ruggiero Bacone e da qualche altro) coltivavansi a di lui esempio nella Reggia Napoletana. Egli vi richiamava la razionale e la moral filosofia, mentre sotto la di lui ombra i Greci di Calabria Basiliani conservavano in varie nostre provincie le reliquie della Greca letteratura. Al di lui tempo il famoso Greco Calabro Barlaamo combatteva col dottissimo Niceforo Gregora e co' Monaci del Monte Ato, ed insegnava le belle lettere e la teologia in Costantinopoli, componeva sei libri di aritmetica, dimostrava numericamente alcune proposizioni di Euclide, faceva conoscere la Greca erudizione a Paolo da Perugia Bibliotecario del Re Roberto, al Principe de' Lirici Toscani Francesco Petrarca, e al Calabrese Leonzio Pilato traduttore di Omero, maestro di Giovanni Boccaccio e cattedratico in Firenze, la qual città già pregiavasi di Dante Alighieri teologo e filosofo poeta, che pure essa avea perseguitato e discacciato vivendo. Allora cominciarono a prender forma le arti; surse in Masuccio II il Buonarroti Napoletano e il ristauratore della Greca architettura, e mentre da Giotto oscuravasi Cimabue nella Toscana, degno contemporaneo di Giotto mostravasi in Napoli il pittore Simone. Allora la fama dell'alto sapere di Roberto indusse il Petrarca a prescegliero come il più dotto de' tempi suoi, assoggettandosi al di lui esame, per vedere se egli meritasse di cingersi come poeta il lauro imperiale colà dove altra volta trionfarono delle schiave nazioni Scipione, Pompeo, Giulio Cesare.

Dopo un sì bel crepuscolo sopravvenne a gran passi quella ridente aurora che vie più nell' Italico cielo, e singolarmente in queste dilettose spiagge del Cratere, diradò le tenebre, correndo quel notabile periodo incominciato da che il I Alfonso di Aragona alle native corone delle Spagne e della Sicilia congiunse il real retaggio della II Giovanna Durazzesca; e terminato poichè la tiara passò dal capo di Leone X al successore.

Parve allora che l'Europa si destasse da un lungo sonno. Volse attonita lo sguardo all' antica Grecia ed al Lazio, mirò poi se stessa e vergognossi. Vedere il bello, invaghirsene, e agognare a possederlo, sono conseguenze necessarie della curiosità inerente alla natura umana. Basta eccitarla, e basta dirigerla; e ciò fecesi acconciamente nell' epoca che additiamo. Francesco Filelfo da Tolentino, il Siciliano Aurispa, il Veronese Guarino, il Pontefice Niccolò V, Ambrogio Camaldolese, il Panormita Antonio Beccadelli, e tanti altri, qual con sudori immensi, qual con dispendiosi viaggi e pericolose navigazioni, osarono disotterrare tanti preziosi codici Greci, e trasportarli a guisa di penati in patria meno sconvolta, involandogli alla barbarie de' Musulmani feroci posseditori della Grecia già schiava e degenere. Da allora in poi l'Italia coltivò un Aristotelismo più puro, e sulle di lei tracce prese poscia dapertutto a studiarsi Aristotile Greco e non Arabo, e la dottrina dell' Accademia. I Greci traspiantati nelle contrade Latine divisi tra i due gran corifei della filosofia combatterono acremente, segnalandosi tra essi Teodoro Gaza e Giorgio da Trabisonda a favor dello Stagirita, e Giorgio Gemisto col Cardinal Bessarione di lui gran discepolo per Platone. Fiorì perciò (oltre all'Accademia del lodato Cardinale in Roma) la Platonica Fiorentina singolarmente per opera di Marsilio Ficino, e del più prodigioso ingegno Giovanni Pico Conte della Mirandola, i quali ne furono l'anima, il sostegno e l'ornamento.

Erano allora gl'Italiani col resto degli Europei ben lungi da quella occhiuta filosofia che nell'investigazione delle opere della natura lascia soltanto guidarsi dalla maestra esperienza e dalla sagace osservazione; la machinaria non le forniva presidii sufficienti; il calcolo segnava appena orme infantili. A stento da Leonardo da Pisa e da Paolo dall'Abaco in poi fino a Luca Pacioli si scioglievano l'equazioni di primo e secondo grado, nè ancora Niccolò Tartaglia avea mostrato a Girolamo Cardano il metodo di risolvere quelle del terzo grado. Tutto guidava l'amor di sistema, tutto decideva la tiranna autorità. Vuolsi additare come miracolo che a quella età non solo Giambatista da Capua professore d'astronomia in Padova comentasse le opere di Giovanni Allifax detto di Sacrobosco, e del Peurbach, e Pontano osservasse diligentemente il cielo, e Mariano Bitontino illustrasse con comenti i libri di Euclide, e Paolo Toscanelli innalzasse in Firenze la prima meridiana; ma che il celebre Galateo si occupasse a descrivere elegantemente la *Fata Morgana* de' lidi Calabresi, delineasse alcune cosmografiche tavole, e sostenesse tra' primi la possibilità della navigazione alle Indie Orientali; come altresì che il Calabrese Girolamo Tagliavia e il Ferrarese Domenico Maria Novara avessero con tali progressi osservati gli altri; che del primo corse fama di avere co' suoi scritti prevenuto Niccolò Copernico nel rinnovellare il sistema di Filolao circa l'immobilità del sole e la periodica rivoluzione della terra intorno ad esso, e del secondo si sà che ebbe a discepolo e testimonio e socio delle osservazioni astronomiche lo stesso lodato astronomo Prussiano. E miracolo fu ancor maggiore, e tale da non rinvenirsene in tutta la serie delle andate età l'uguale, che il riflettere con accorgimento e profondità sulla figura della terra colla scorta della scienza astronomica che possedeva, bastasse ad eccitare nel Ligure Colombo quella ragionata penetrante curiosità e quella savia prodigiosa fiducia di trovar nuove terre oltre l'Oceano, e di dirigervisi con

fermezza

fermezza dalle Canarie per ponente sotto il medesimo parallelo senza fidarsi della bussola, ed osservando, per non ismarrir la direzione, di giorno il sole e di notte le stelle fisse, e passò alle Lucaje, all'Ispaniola, a Cuba, a San Domenico, ed arricchì la monarchia Spagnuola di un nuovo mondo, ed insegnò a correre sulle di lui vestigia per mari interminabili non mai più toccati agl'Italiani Vespucci, Verazzani e Cabotti, oltre a Cortes, a Pizzarro, ad Ovieda, ad Almagro, a Magellano, e a tanti venturieri delle Spagne, e ad altri dell' Inghilterra e dell' Olanda e della Francia.

Passi fur questi ben atti a rendere quest' epoca al pari di ogni altra cospicua e gloriosa; ma lo studio principale si ripose generalmente nel bene intendere e illustrare i dettati degli antichi. Altri sforzi assai più gagliardi ed erculei rimasero a farsi dalla posterità prima di osservare, combinare e generalizzare i fatti, e legarli per l'analogia, e dedurne i grandi effetti generali, coi quali si perviene a paragonar la natura colla natura nelle sue grandi operazioni. Altro sudore versar doveasi prima di rinvenire la geometria dell' infinito, la teoria delle forze centrali e le vere leggi del moto; prima di fondarsi una fisica tutta sperimentale; di sceverar dalla vera chimica i delirii della *grand' opera*; di spogliar l'astronomia delle vanità giudiziarie o divinatorie, già delizie e speranze de' secoli precedenti, dalle quali nè anche seppe guardarsi il nostro astronomo e matematico Luca Gaurico; prima in fine di vendicar le comete del torto loro fatto in crederle meteore passeggiere e fatali, o al più tante *macchie* scappate dal globo solare, come parvero anche nel XVII secolo al famoso matematico Andrea Tacquet. Per comprenderne la solidità non dissomigliante da quella dei pianeti, e per seguirsene le immense eccentriche ellissi, doveano alle precedenti scoperte delle comete fatte dal Regiomontano, da Pietro Appiano e dall' insigne ristauratore dell' astronomia Ticone Brahe, accoppiarsi le osservazioni e i calcoli de' Kepleri, de' Cassini, de' Flamstèed, degli

Halley, e de' Newton, per assicurarsi or che la cometà veduta nel 1668 in Bologna fosse la stessa che osservata avea Aristotile quasi due anni prima della battaglia di Leuttri sì funesta agli Spartani, ritornata costantemente per ben sessanta rivoluzioni di circa trentaquattro anni, il cui ritorno si attende verso il 1804, or che in quella veduta nel 1759 dovesse riconoscersi la stessa che apparve nel 1531, 1607, e 1682, ed attendersene nel 1835 il ritorno, compiendo esattamente il suo giro periodico intorno al sole in settanta sei anni in circa.

Nel gran periodo enunciato si attese unicamente a rendere la scienza amabile. L'insipida selvaggia ruvidezza delle Arabe scuole fece allora di se compassionevole spettacolo là dove leggevasi originalmente il leggiadro, l'ameno, l'eloquentissimo Platone. Nell'ammirarsi con una specie di religione le orme divine de' Tullii, de' Virgilii, degli Orazii, venne a stringersi di bel nuovo quel natural legame delle arti e delle scienze solo idoneo a dissipar la densa caligine dell'ignoranza e a ristabilire il culto della sapienza. Abbellita di erudizione e di eleganza videsi questa tutta leggiadra e maestosa collocata su di un augusto splendido seggio. Dall' Accademia Romana del Leto Calabrese e dalla Napoletana del Beccadelli Palermitano, viepiù promossa e nobilitata dal dottissimo Pontano, nelle quali novelli Virgilii, Tullii e Catulli risplendevano nel Sannazzaro, nel Bembo e nel lodato Pontano, emanava come da vivido centro di fuoco un torrente di vaga e pura luce raccolta da' Greci e Latini esemplari, che tutta quanta illustrando l'Italia diffondevasi oltramonti, e quivi, benchè riflessa in mille guise, rapiva coll' insolita vaghezza, e di vivifico tepore riscaldava e fecondava i cuori degli esteri, e spingevali giù dalle Alpi ad appressarsi alla sorgente.

Fra tali albori dell'amena letteratura ognora memorabili e cari per l'eleganza risorta coll' erudizione, apparve nel corso del XVI secolo pieno e adulto il giorno del sapere,

io dico il tempo, in cui gl' ingegni conscii delle proprie forze doveano avvedersi della vera maniera di studiar la natura indipendentemente dall' autorità. Niuno ignora che Pitagora, l' antico maestro della Magna Grecia, comandava a' suoi discepoli un rigoroso silenzio di due o di cinque anni giusta la maggiore o minor disposizione che in essi scorgeva a ben ragionare. In tal tempo essi ascoltavano soltanto ed arricchivansi dei di lui insegnamenti, e quando cominciavano a parlare, altro per lungo spazio non profferivano che il semplice motto, *Egli l' ha detto*. Questo corso dell' Italica Scuola è quello appunto che fanno generalmente le nazioni e quando emergono dalla prima barbarie, e quando risorgono dalle altre posteriori. La sorgente della scienza è posta nella maravigliosa struttura del nostro corpo, tutti i nostri sensi venendo inevitabilmente scossi dagli oggetti esteriori che ne circondano. Colla continua possente azione di questi oggetti innumerabili sorge nell' uomo fanciullo una moltiplicità incredibile di sensazioni, ond' è posto in gran fermento il natural pendio che lo porta ad istruirsi. Nel disvilupparsi gli organi della voce impara appena a mandarla fuori articolata, che incominciano le fanciullesche sue richieste, e per conseguenza la sua scienza. La mente si arricchisce d' idee a misura delle sensazioni che di fuori riceve; la prima è seguita da un' altra, nè questa nè le seguenti sono le ultime, finchè non cessiamo di esistere: nella guisa che un peso lasciato cadere perpendicolarmente in un lago tutto in cerchi concentrici successivamente lo converte. Vedere, notare, e implorare l' opera altrui per intendere, sono le prime conseguenze del commercio dello spirito umano che spazia per le forme esterne. Chi prima osservò, diviene la nostra scorta e l' oracolo della natura: chi meglio intende allora i responsi di questo primo oracolo, sembra il più dotto; e questo è il regno dell' autorità, che passa di mano in mano, finchè non giunga il meriggio del sapere, cioè finchè non si apprenda l' arte d' interrogare la sola natura.

Compresa però una volta la mente di quel primo oracolo; sopravviene il pensiero di ripetere le osservazioni, scorgonsi le discordanze tralle cose e i dettati magistrali, comincia un saggio dubitare, e si osserva in seguito con indipendenza. Quindi sorge l'amore e il bisogno di filosofar con libertà. Or questo fu lo stato degl'Italiani nel secolo decimosesto.

Terminò allora il Pitagorico silenzio e nelle contese non più come prima o ben di rado equivalse ad una ragione quel rispettoso ma infingardo, *egli il disse*, e l'adito della rupe ove avvinta giaceva la filosofica libertà, finalmente si dischiuse. Osserviamo con qualche compiacenza ciò che affermasi concordemente in Italia ed oltramonti, che il primo onore di frangerne le catene toccò in sorte agli abitatori delle provincie di questo Regno. Niuno prima del Cosentino Bernardino Telesio osò dipartirsi o da Aristotile o da Platone. Strinse egli ed incalzò vittoriosamente il primo senza arrollarsi sotto le bandiere dell'altro. Nella dottrina del nostro antico compatriotto Parmenide trovando analogia maggiore colle proprie idee, ne formò con eroico ardire un misto ingegnoso ne' dotti ed eleganti suoi nove libri *della Natura giusta i suoi principii*, ne' quali traspare qualche immagine della forza d'inerzia e della motrice e dell'attrazione e della ripulsione. E sebbene non avesse con piena felicità edificato, siccome avea distrutto il sistema fisico Aristotelico, pure il glorioso sforzo meritò alti encomii da Bacone da Verulamio, e potè egli contar tra' suoi famosi lodatori e seguaci il dotto Francesco Patrizio, il di lui concittadino Sertorio Quattromani, e Tommaso Campanella di Stilo, il quale diè in tal secolo ancora precoci frutti di sommo ingegno, di vastissima dottrina, di gusto e di erudizione e dell'amore che portava agli esperimenti e alle osservazioni e alla libertà filosofica. Debbesi ancora al Telesio il primo esempio di un'Accademia scientifica senza essere Platonica nè Peripatetica. Cosenza mercè di lui coll'Accademia detta *Cosentina* e *Telesiana*, era allora quello che un secolo dopo

fù dentro e fuori delle Alpi Firenze con quella del Cimento. Libero, grande, e vivace ingegno, fervida immaginazione, alto disprezio del Peripato, ardir soverchio e rea indifferenza per la Religione, sortì il Nolano Giordano Bruno, ed abusando della libertà passò dalla filosofia all'empietà e ai deliri. Con tutto ciò non può negarsi di aver egli in diversi placiti preceduto non pochi sublimi ingegni, come nell'asserire la pluralità dei mondi (argomento poscia trattato coll' usata vaghezza e leggiadria da Bernardo le *Bovier de Fontenelle*), i vortici Cartesiani, la figura quasi sferica della terra, l'immobilità del sole, le comete simili a' pianeti, le monadi Leibniziane. Giambatista della Porta illustre autore della *Magia Naturale* e fondatore in Napoli della utilissima Accademia scientifica dei *Segreti*, fu senza contrasto il maggiore e forse il primo vero fisico sperimentale di questo secolo. Filosofò colle idee Peripatetiche, ma senza giurar sempre nelle parole di Aristotile. I suoi sperimenti spianarono agl' ingegni il sentiero per sorprendere la natura, la quale nel celarsi graziosamente si compiace di esser veduta. Fece egli i primi felici passi per la combinazione de' vetri concavi e convessi del telescopio che dovea poscia da una parte per mezzo del nostro Fontana, dall' altra per opera del gran Galilei incamminarsi alla possibile perfezione, che attendeva al fine dal Newton e dal Gregory e dagli ultimi Inglesi. Innoltrossi parimente con rara gloria nei più curiosi fenomeni dell' ottica, e dichiarò le leggi della refrazione della luce che per la densità o rarità del mezzo si avvicina al perpendicolo o se ne scosta, e quello della riflessione negli specchi concavi, ed esaminò prima di ogni altro l' iride e i colori osservando co' primi le varie refrazioni de' raggi. E nell'ottica e nelle matematiche da lui pur coltivate ebbe emuli o seguaci il Maurolico ed il Fracastoro. Il Cardano, il Tartaglia, il Bombelli, il Vieta avanzarono i progressi dell'algebra. Luigi Lilio riformò con prodigiosa felicità il calendario. Claudio gli tenne dietro e perfezionò

il ſuo piano, e coltivò degnamente col Comandini l'aſtronomia. Il Colonna e l' Aldrovandi illuſtrarono la botanica e tante parti del vaſtiſſimo ſtudio della ſtoria naturale. L'Ingraſſia, l' Euſtachio, il Veſalio, il Fallopio furono nell' anatomia ciocchè il Colombo ed il Veſpucci nel Nuovo Mondo ſino ad eſſi ſconoſciuto. L' Acquapendente aprì il ſentiero per iſtabilire la circolazione del ſangue, che indi nel ſeguente ſecolo preteſe il P. Onorato Fabri di aver dimoſtrata nel trattato *De Homine*, indipendentemente dall'Ingleſe Guglielmo *Harvey*, il quale per averla con particolare evidenza diſviluppata, dopo che ebbe aſcoltate le lezioni del lodato Acquapendente, tutte a ſe traſſe le palme anticipatamente raccolte in Italia.

Tardò però la pura luce a riſchiarare pienamente l'Europa, perchè la vana filoſofia pugnava ancora ed impediva che ſi diffondeſſe in tutti i ſenſi l'amor dell' oſſervazione e dell' eſperienza. Ed ora nelle Spagne reſiſteva al giorno l' Ariſtoteliſmo ſcolaſtico protetto dalle dotte fatiche del Vaſquio, del Covarruvia, del Mendoza, del Rubio ed anche del Caramuele: ora nelle ſcuole Germaniche ſorgeva il Pitagoriſmo Caballiſtico dello Svevo Reuclino, che preſe il nome di Capnione: ora in Italia il Frate Veneziano Franceſco Giorgio conſumavaſi nelle fole di Zoroaſtro e di Ermete: ora il ſincretiſmo o ſi perdeva a conciliare Ariſtotile e Platone (come fece nella ſua *Sinfonia* il Franceſe Camperio) ed anche le novità di Pietro Ramo coll' Ariſtoteliſmo di Filippo Melantone, o vaneggiava nella *Panteonoſia* ed altri libri del Normanno Guglielmo Poſtello. Sventuratamente ſiffatti ſogni e traſcorſi non furono rari. In ſimil guiſa nei più bei dì di primavera levanſi oſcuri nembi a intorbidarne il ſereno.

Mirabil coſa parrà non per tanto in queſto ſecolo XVI, che mentre la vera filoſofia incontrava in più di un luogo ombre ed oſtacoli da ſormontare, le belle arti felicemente elevavanſi al colmo della perfezione. Cantavano con

indicibil leggiadria ed eleganza il Vida e il Fracaſtoro nell' antico grandioſo linguaggio del Lazio: aſpiravano in quello della moderna Italia Arioſto ad appreſſarſi allo ſteſſo Omero per ingegno, per fantaſia e per poetica felicità nel deſcrivere tutta la natura, e 'l gran Torquato a degnamente dar fiato all' eroica maeſtoſa tromba Virgiliana. Parlava con inimitabile eſpreſſione agli occhi ed al cuore Raffaello, rappreſentava tutte le grazie il Correggio, e tutta la vivacità incantatrice della natura Tiziano, ſcolpiva all' eternità Michelangelo. Ma non è da ſtupirne. Per eccitare l' idea del *Bello* e per fecondar la fantaſia delle vaghe forme che rendono immortali le cetre, i pennelli, gli ſcarpelli e le ſquadre, baſtò allora la lettura e l' emulazione degli antichi eſemplari Greci e Latini. Ma per impadronirſi del vero che ſi occulta ne' penetrali più arcani della natura, e per tenerlo ſaldamente, non baſtarono que' pochi benchè magnanimi sforzi fatti contro l' autorità che da eſſo allontana le menti pigre o ritroſe. Quanto vi volle per preparare la venuta del Galilei!

Ma venne al fine con queſto moderno Archimede l' epoca felice, in cui cedettero le parole alle coſe, le opinioni all' evidenze, l'autorità alla voce della natura. L' uomo da' fatti indotto a dubitare, per mezzo di una piena induzione procura di ſalire agli univerſali, ma commette all'eſperienza guardinga il verificare ad ogni paſſo la verità fondamentale che ne riſulta. A queſto punto lo chiama la ſapienza, a queſto punto ſolo l'attende un puro e ſplendente meriggio. Nè combattè vanamente gli antichi, nè pugnò per eſſi, nè immaginò novelli ſiſtemi il gran Galilei. Tentò, oſſervò, calcolò a parte a parte, e più amico de' progreſſi delle ſcienze che della propria gloria particolare, non ambì di diſtruggere per edificar di nuovo a ſuo modo, ma ſi contentò di preparare ſaldi materiali e fidi ſtromenti ai coſtruttori più arditi che lo ſeguirono. Laborioſo inveſtigatore de' ſegreti naturali osò ſpaziarſi con libero

piede per un ſentiero ſconoſciuto e non prima da umane veſtigia calcato, che dal famoſo Cancelliere Bacone appena veniva, benchè lodevolmente, additato alla Gran Brettagna. Egli fu l'inventore della ſcienza tutta nuova della Reſiſtenza de' corpi ſolidi, di quella delle Vibrazioni e della dottrina dell'Accelerazione del moto nella caduta de' gravi. Egli ſi armò ſe non dell'unico a' ſuoi dì, almeno del più fortunato e ben maneggiato teleſcopio diottrico. Diſcoprì prima di ogni altro le macchie ſolari (1), i ſatelliti di Giove, le faſi di Venere, le ſtelle della via lattea. Fu egli anche il maeſtro glorioſo del Caſtelli che fu il primo legislatore dell'idroſtatica e dell'idraulica, e di altri inſigni diſcepoli, e del Viviani maraviglioſo indovinatore del libro de' *Maſſimi*, e de' *Minimi* di Apollonio, e finalmente del Torricelli che fece la famoſa ſcoperta della cagione della ſoſpenſione de' liquidi ne' tubi, ſpiegandola per la preſſione dell'aria, copioſa ſorgente quaſi di una novella Fiſica.

In queſto gran periodo, in cui a trionfar compiutamente del gergo coſpirò l'analiſi e la ſinteſi, rifulſe ancora il Cavalieri che trovò la geometria degl'*Indiviſibili*. Egli ſomminiſtrò i fondamenti del calcolo infiniteſimale all'ardito *Wallis d'Ashford*, il quale, al dir del *Fontenelle* (2), produſſe infinite ſerie di numeri e determinò ſenza verun timore nè precauzione i rapporti delle loro ſomme, dalle quali dipendono non ſolo i rapporti de' piani e de' ſolidi dati dal Cavalieri, ma ancora le quadrature e le rettificazioni delle curve che non entravano nella teoria del geometra Italiano, incominciando dove queſti avea finito. Fiorì allora parimente il Keplero, cui debbonſi le due tanto famoſe leggi aſtronomiche: il Borrelli uno dei più fermi ſoſtegni del Cimento, il quale vivendo in mezzo ai più gran fiſici, aſtronomi,

(1) Nella *Roſa Urſina* pubblicata nel 1630 lo *Scheiner* non ha che ſe ſteſſo per teſtimonio di averle prima, cioè nel 1611, oſſervate.

(2) Nella ſua *Geometria dell' Infinito*.

aſtronomi e matematici gli pareggiò talora, talora gli vinſe, e traſportò con felice conato la certezza geometrica ſino nei movimenti ſpontanei o neceſſarii degli animali, manifeſtando la forza muſculare nel nuoto, nel corſo, nel paſſeggio, nel volo: il Malpighi ſagace inveſtigatore di tante ſcoperte anatomiche, il quale ſeppe prima di ogni altro diſtendere l'anatomia alle piante: il Locke il quale ſenza eſſere fiſico nè matematico pur ſi fece onorato luogo tra' grandi uomini della ſua età (potendoſi giugnere all' immortalità per vie diverſe) e diſviluppò e narrò con inſolita eleganza e vaghezza la ſtoria naturale dell' anima umana, rigettando le favole ſoventi ſparſe ne' libri e conſultando l' intimo ſenſo di ſe ſteſſo e l' analiſi dell' uomo, col ſuo decantato *ſaggio* dell'intendimento umano: il Gaſſendi che rettificò in Francia la filoſofia di Epicuro, ed oſſervò il primo il pianeta mercurio nel diſco ſolare: il Carteſio che ſpezzò al fine le dure catene dell'autorità rivendicando la libertà degl'ingegni, ed aprì a' geometri nuovi e ſublimi ſentieri non prima frequentati, applicando l'algebra alla geometria: ed il *Neper* che in Inghilterra formò il bel diſegno di ſemplificare i calcoli trigonometrici, ſoſtituendo l' addizione alla moltiplicazione e la ſottrazione alla diviſione, e ne venne a capo colla ſua ammirabile invenzione de' logaritmi. Venne pure il celebre Gian Domenico Caſſini padre dell' aſtronomia in Francia, il quale oltre all'avere ſcoperti quattro dei cinque ſatelliti di ſaturno, e con maggiore accuratezza del Galilei e del Reineri, dell'Odierna e del Borrelli, ſeguiti gli aſtri Medicei, e riformate le loro ipoteſi e le tavole con nuove e più ſquiſite oſſervazioni, con tanto vantaggio della geografia e della nautica, oltre, dico, a ciò, egli inſegnò agli aſtronomi dal 1683 a notare il fenomeno del lume zodiacale, ſpianando la via al P. *Noel* che l' oſſervò nel 1684, a Fazio di *Duillier* nel 1685, a M. *De la Loubere* Inviato del Re di Francia al Siam nel 1687, al P. *Le Compte* che dal 1685 al 1694 l'oſſervò nel Siam e nella China, ed in

ſeguito alla maggior parte degli aſtronomi di queſto ſecolo, e ſingolarmente a M. *Mairan* che ne ha dato un trattato eccellente. Egli avvenne poi a queſta ſcoperta ciocchè in ogni novità accade. Niuno l'avea oſſervata, e poichè il Caſſini l'ebbe manifeſtata, tutti volléro trovarla negli antichi, e contarono intorno a tre oſſervazioni fatte prima di lui (1).

Ma poſe il colmo alla gloria di queſto ſecolo il calcolo infiniteſimale compiutamente trovato e ſviluppato dal gran *Newton*, ſcienza che porta le noſtre conoſcenze nell'infinito e quaſi al di là de' confini preſcritti alla mente umana. Nato ſecondo la riforma Gregoriana del calendario nei primi giorni del 1643, ai venticinque anni della ſua età (dice il *Barrow*) trovò queſto calcolo maraviglioſo che fa la baſe del ſuo gran libro dei *Principii* uſciti al pubblico nel 1687. Tre anni prima Gotofredo *Leibnitz* avea negli Atti di Lipſia pubblicato le regole del calcolo differenziale, nelle quali egli chiama *integrale* ciò che Nevvton nomina *fluente*, e *differenza* ciò che Nevvton chiama *fluſſione*. Si

(1) La prima ſi vuole fatta nel principio del quinto ſecolo. Niceforo nel libro XIII della ſua ſtoria dopo di avere rapportata la preſa di Roma per Alarico parla di un chiarore ſingolare che avea la figura di un cono e ſembrava una ſpecie di fiamma poſta da prima verſo la parte del cielo dove il ſole ſorge nell'equinozio di primavera, indi ſparſa per la parte del zodiaco che corriſponde all'ultima ſtella della coda dell'orſa; di che veggaſi il trattato del lodato M. *Mairan*. La ſeconda oſſervazione ſi riferiſce all'anno 1461 facendo Pontano oſſervare ad un peſcatore del Nilo le piramidi del lume zodiacale. Di lui dice:

*Obſtupuit, doluitque ſimul ſuper aſtra referri*
*Pyramidas, veterumque rapi monumenta virorum,*
*Ægyptumque ſuis ſuperos ſpoliare trophaeis*

E l'ultima appartiene anche al decimoſettimo ſecolo, mentre Childrey in fine della ſua ſtoria naturale dell'Inghilterra ſcritta verſo il 1659 parla ancora di un cammino luminoſo che ſembrava toccar le Plejadi.

volle però che nel 1673 egli avesse letta una lettera del Nevvton dove spiegavasi nettamente il metodo delle *flussioni*. Nondimeno egli era tale quell'insigne Presidente dell'Accademia delle Scienze di Berlino da non sospettarsi di lui che avesse voluto involare la gloria del gran ritrovato al Presidente della Società Reale di Londra. Due sì gran luminari del loro secolo potevano ciascuno da se stesso pervenire a discoprirlo. Ad ogni modo essi vendicarono dalle ipotesi le scienze ed apportarono il sospirato meriggio. Il grande Inglese co' suoi *Principii* dove dominano le due famose teorie delle *forze centrali*, e della *resistenza de' mezzi al moto*, e colla sua *Ottica* ripiena di tante cose tutte nuove, tutte avverate, tutte mirabili su i *colori*, ed il famoso Alemanno colle teorie del *moto astratto* e del *concreto*, e colle ricerche sulla misura delle *forze* che egli divide in *vive* e in *morte*, fanno sì, che gli amatori delle fisiche e delle matematiche con seducente trasporto misto di diletto e di maraviglia adorino le immortali tracce della luce che accompagna i loro voli sublimi.

Per essi le Accademie Europee trionfano dell'ignoranza o dell'orgoglioso pedantismo de' vocaboli vuoti di senso che all'ignoranza equivale. Il lodato Cimento di Firenze avea spianata la via alla fisica sperimentale sulle tracce del Galilei e del Borelli. Gli Oltramontani emulandone le cure videro di mano in mano nascer fra loro le società scientifiche di Parigi, di Londra, di Lipsia, di Berlino e di Pietroburgo. Bologna intanto spiccava col rinomato Istituto e coll'Accademia delle scienze. Nè mancarono allo splendore di sì gran secolo gli emuli dei Raffaelli e dei Correggi che ricondussero alla vaga e graziosa natura le belle arti. I Caracci mostrarono colle loro divine tele che si poteva dopo Raffaello fare inarcar le ciglia alla posterità; e furono egregiamente in diverse forme secondati or da Guido Reni, dall'Albani e dal Guercino, or dal Veronese, dal Tintoretto e dal Rubens, or dai nostri Giuseppe Ribera, Massimo Stanzoni e Mattia Preti.

Sforzi memorabili facevano intanto fra noi gl'*Investiganti* della Società Rossanese. Ma non ancora un provvido beneficente sguardo Reale erasi rivolto ad ispirar coraggio, lena ed emulazione in questi regni. Madrid e Vienna vedevano di riverbero queste contrade e con gli occhi dei Vicerè. Convenne al Borelli, prima d'insegnare in Messina, di cercar l'aura di un protettore della vera scienza fuori del recinto delle nostre regioni. Roma e Firenze ammirarono in lui quanto avrebbe potuto il genio di una nazione attiva acuta e perspicace sotto di un Principe protettore delle scienze e della gloria nazionale. Non pertanto un secolo e mezzo di pubbliche sventure non impedì che molti dei nostri prendessero a calcare le vestigia del Galilei e del Cartesio. Tommaso Cornelio, Lionardo da Capua, Luca Porzio approfittaronsi dei lumi stranieri e domestici, additarono molti segreti naturali anche agli oltramontani, e diedero la caccia all'Aristotelismo rifugiatosi all'ombra del governo viceregnale. La buona filosofia giva rinascendo fra noi come altrove; la geometria si collegò colla fisica, e questa nell'alleanza acquistò solidità e quella si rendette utile ed interessante; Nevvton divenne la nostra scorta; la barbarie passata perdeva terreno ad ogni passo.

Non mancava alla moderna sapienza che un tempio eretto unicamente per raccorre i più fidi suoi ministri e adoratori per sacrificarvi ad onor del Sovrano ed alla pubblica felicità le primizie de' proprii sudori. Mancava un' Accademia scientifica che potesse attendere a' suoi lavori all'ombra del trono. Mancavaci un Monarca vicino che promovesse il pubblico bene cominciando dal rischiarare le menti per renderle sagge regolatrici dei cuori, sicchè potessero secondare senza intoppi le mire sovrane dirette al pubblico bene.

Tornò finalmente nei nostri paesi l'onor della regia sede, e l'augusto CARLO III sorrise benignamente alle lettere porgendo loro la mano. L'adunanza scientifica inspirata dal dotto Monsignor Celestino Galiani, cui presedè qualche

anno Niccolò Cirillo e servì di Segretario il celebre Francesco Serao, giva elevandosi a grande altezza e prometteva di pareggiar l'Inglese, la Parigina, la Bolognese, e quelle dell'ultimo Settentrione. Ma di repente emerse dal seno della terra l'antica sepolta Ercolano, e le reliquie che ad onta dei secoli serbaronsi in essa all'ammirazione della nostra età, trassero alle vicinanze del Vesuvio gli sguardi del Sovrano e dell'Europa, e nacque l'Accademia Ercolanese addetta ad illustrarle. La luce filosofica dietro la scorta del gusto dissipò i deliri degli antiquarii non filosofi e pretti etimologisti. Ma il sentiero della vera filosofia calcato dal Vico, dal Capasso, dai Martini, dal Lama, dall'Orlandi e dal Genovesi, uomini pieni la mente, il petto e la lingua del sapere del Leibnitz e del Nevvton, condito della Socratica e Platonica incantatrice eloquenza che sola rende la scienza amabile, prometteva l'epoca fortunata della fondazione di un'Accademia Reale destinata ai progressi delle scienze. Ma Carlo III vola a felicitare l'ultima Esperia, e rimane all'augusto FERDINANDO IV e all'inclita MARIA CAROLINA la nobil cura d'illustrare il loro regnato con sì notabil pegno di paterno amore verso i loro fortunati vassalli, e di far noverare il nostro secolo tra quelli che abbiamo di sopra riferiti, i quali formano la vera storia utile, innocua e interessante dell'umanità, cioè quella che ci conserva i gloriosi avanzamenti della mente umana.

## FONDAZIONE DELLA REALE ACCADEMIA.

Tutto sotto di sì gran COPPIA rifiorisce. Un discendente di Antonio Beccadelli animato dallo spirito del suo grande antenato seconda col proprio zelo le alte mire dei benefici SOVRANI intenti a far nascere la vera coltura dello stato con proteggere le scienze. L'anno 1779 compionsi al fine i voti dei buoni, e, a differenza di tante

altre letterarie adunanze Italiane e ſtraniere, ſorge con inſolita ſplendidezza la Reale Accademia Napoletana delle Scienze e Belle Lettere. Ecco l'epoca più felice dei noſtri faſti, che prende il nome da FERDINANDO e CAROLINA, e che promette la gloria ſcientifica e la felicità di queſti regni. Il Sovrano provvede al mantenimento della naſcente ſocietà proporzionato ai principii; ne affida la cura a un degno Preſidente nella perſona del Principe di Francavilla Don Michele Imperiali Maggiordomo Maggiore, che mancato indi a non molto ebbe un non meno illuſtre e chiaro ſucceſſore nel Principe di Belmonte Don Antonio Pignatelli; deſtina due Segretarii perpetui Don Michele Sarconi per le Scienze e pel Regiſtro economico, e Don Andrea Serao per le Belle Lettere, e nomina ventiquattro Accademici Penſionarii, ai quali aſſocia un numero grande d'individui eſteri e nazionali non ſuperfluo, avendoſi ragione dei molti rami deſtinati a coltivar le ſcienze e l'amena letteratura (1). Che più? In compagnia dell'auguſta CAROLINA onora della Real ſua preſenza la prima pubblica adunanza della ſua Accademia, inſpirando nei rapiti ſpettatori un vivo ardore di corriſpondere colle proprie vigilie alla real munificenza, e di rendere la patria e ſe ſteſſi felici ed illuſtri. Giunſe per tutto la fama della pompa di quel bel giorno, che tutti colmò di ſpeme, di giubilo e di tenerezza gli amatori del ſapere; or qual entuſiaſmo inſpirar non dovea nei compatriotti adunati nella Sala delle aſſemblee l'auguſta benefica preſenza di sì amabili e sì amati SOVRANI? Chi ciò vide e ne avea il carico, avrebbe potuto agevolmente tramandarlo alla poſterità con evidenza maggiore di quello che poſſa oggi farſi da chi reſpirava allora le aure del Manzanare raccogliendo dalle ammaſſate carte la ſparſa luce e le accademiche fatiche dei primi anni.

---

(1) Se ne legga il catalogo negli *Statuti* della R. A. approvati da S. M. e pubblicati l'anno 1779.

## STORIA DELL' ACCADEMIA.

Con saggio avviso si prefisse la nascente Accademia per oggetto principale di tutte far concorrere le scienze a vantaggio dello stato. Quindi le quattro classi che la composero, a' patrii bisogni volgendo le mire, quella parte delle rispettive scienze intraprese a coltivare con maggiore ardore, onde il bene fisico, politico e morale di questi regni ne risultasse. Noi andremo additando l'ubertosa messe che si presentò all'amor patriotico all' aprirsi così glorioso campo. Prima adunque di comunicare al pubblico le Dissertazioni scelte dal Corpo Accademico per questo primo volume dei suoi Atti, accenneremo in un articolo gli oggetti principali proposti per tutti i rami delle classi stabilite, ed in un altro daremo una competente idea dei varii tentativi fatti prima e dopo dell'anno 1783 per promuovere le scienze e l'amena letteratura.

## LAVORI PROPOSTI ALLA PRIMA CLASSE.

L'Abate Don Felice Sabatelli Napoletano R. Professore di astronomia nell' Università degli studii e Accademico Pensionario che morte ne rapì nel 1786, uomo ornatò della dottrina più soda e del discernimento più fine, propose agl'individui della prima classe il determinare coll' ultima precisione la longitudine e la latitudine della nostra capitale. Le misure che prima se ne aveano non senza errori erano state la prima volta corrette nel monistero di San Severino dal celebre Pietro Martino suo predecessore nella cattedra dell'astronomia, di poi dal medesimo Ab. Sabatelli nella real Paggeria, e ripigliate in appresso dal P. Carcani nel real collegio di S. Carlo alle mortelle; ma l'avveduto Accademico vi desiderava ancora l' ultima esattezza. Proponeva altresì che si misurasse in tutto l'anno l'alzamento ed abbassamento

del mare tanto nel noſtro Cratere quanto ne' lidi del regno, reputando che tal miſura, comechè picciola e quaſi inſenſibile creduta, doveſſe pure intereſſare l'Accademia. Il cielo ſoprattutto fornirà, egli diceva, ai noſtri laborioſi oſſervatori per tutto l'anno copia dilettevole e nuova di fenomeni in mille guiſe variati.

Il P. Giammaria della Torre Genoveſe morto nel 1781 laſciando di ſe deſiderio ſommo nella naſcente Accademia inſinuava che i matematici compreſi in queſta claſſe doveſſero occuparſi intorno all'origine dell'equazioni e alla loro natura, per trarne formole generali chiare e ſpedite da rintracciarne le radici, ſenza aver biſogno di ricorrere al metodo di approſſimazione per mezzo delle ſerie infinite.

Prefiggendoſi l'altro valoroſo Penſionario l'Abate Don Giuſeppe Marzucco Napoletano d'inſpirare all'Accademia lo ſpirito di novità e di grandezza che orna e rende coſpicue le adunanze ſcientifiche, animava la noſtra ſorgente ſocietà a tentare di ſoſtenere la gloria degl' Italiani, che ſi ſono ſegnalati prima di ogni altra nazione Europea nell'analiſi, e per ciò a procurare un'elegante ſoluzione dell'equazioni del terzo grado così neceſſaria per paſſare indi più oltre, onde poteſſero efficacemente illuſtrare la meccanica, l'ottica e le altre parti delle matematiche miſte.

Il laborioſo Socio Don Niccolò Fergola Napoletano, nel quale combinaſi un vero amor delle ſcienze e un vero patriotiſmo, lodando i metodi ſintetici degli antichi geometri, che conſiſtono nell'uſo giudizioſo del principio di riduzione, oſſervava però che ſiffatto artificio euriſtico, benchè ſicuro e glorioſamente penſato, ſia ſoggetto a certa lentezza nello ſcoprire il vero, la quale ſovente delude le noſtre ſperanze. Quindi deſiderava che una ſocietà intenta all'incremento delle ſcienze cercaſſe di aſſegnar mezzi per guidarvi i geometri e preſcrivere delle regole per agevolarne l'uſo. Ed oltre poi al propoſto miglioramento della ſoluzione

delle

de' problemi geometrici ei ſuggeriva doverſi eſtendere e migliorar que' metodi dell' algebra de' finiti e degli infiniti, donde maggiòr perfezione arrechiſi alla geometria de' curvilinei, ed a' moti naturalo-variabili. Ed avendo fin dal principio diſtinto in due rami tutte le inveſtigazioni ſulla quantità, cioè nella ricerca de' metodi generàli, ed in quella delle importanti verità particolari rilevate per mezzo di tali metodi, diſcendeva ad indicar certe mire particolari da tenerſi dall' Accademia ſul primo e ſul ſecondo ramo. Eſigeva in effetto in queſto che ſi formaſſero le carte parziali corografiche delle noſtre regioni, e che con un aſteriſco vi ſi ſegnaſſero que' luoghi, le cui latitudini e longitudini foſſero ſtate preſe aſtronomicamente: che ſi miſuraſſe nelle pianure della Puglia il grado del meridiano terreſtre: che ſi ſaggiaſſero le attrazioni de' pendoli prodotte dalla catena degli appennini: che ſi livellaſſero i principali laghi e fiumi del noſtro regno, ec. Finalmente dopo aver commendato a' ſuoi compagni lo ſtudio di rilevare inceſſantemente dalla natura i veri Dati per li problemi fiſico-matematici, proponeva a tal uopo lo ſtabilimento di un Elaboratorio Chimico, e di un altro Ottico diretti da perſone dotate di ſufficienti lumi di ſpeculazione e di pratica. E ſi doleva non tanto della mancanza di queſti Elaboratorj, quanto di quella nazionale indolenza, onde traſcuraſi l' eſame di que' corpi, che la natura preparando ne' ſuoi ſegreti Elaboratorj a dovizia ci porge. Il Veſuvio, ei diceva, in una ſola eruzione offre per obietto al fiſico que' corpi che gitta nelle valli, e quegli altri, che di per ſe intrudonſi nell'atmoſfera, ed invita il geometra a calcolare la denſità, che a queſto fluido in tal congiuntura cagionaſi da' corpi galleggianti, e dal gran calore che lo inveſte.

L' Abate Don Niccolò Pacifico accademico penſionario della ſeconda claſſe, le cui moltiplici cognizioni lo rendono illuſtre nelle matematiche, e ſegnatamente nell' aſtronomia, nella ſtoria naturale e nell'antiquaria, e la cui erudizione

spargesi per tutti i rami delle scienze da lui felicemente coltivate, in un piano di occupazioni proposte per l' anno 1780 e pel seguente, attendendo all'attuale scarsezza delle macchine astronomiche e fisiche dell'Accademia, suggeriva singolarmente le seguenti tesi matematiche. Migliorare i metodi per l' invenzione delle serie convergenti per l'integrazione delle formole differenziali, ed ampliarne l'uso; e specialmente proporre una serie più convergente per la rettificazione delle curve coniche e più adattata alla pratica; la qual cosa l'illustre autore passò ad eseguire egli stesso per farne parte all'Accademia. Promuovere l'elegante teoria della riduzione dell' integrazione di alcune formole differenziali alla rettificazione delle curve coniche; e vedere in particolare, in quali casi quì si riducano l' espressioni differenziali complesse di due radici del secondo ordine di funzioni razionali tanto che le multiplicano quanto che le dividono. Esaminare la sorgente delle difficoltà che s'incontrano nel voler costruire alcune equazioni differenziali. E finalmente badando anche all'analisi de' finiti incoraggiva i suoi colleghi a dilucidare un po' meglio la teoria dell'equazioni, ed a tentar di togliere con facilità ( se mai è possibile ) i due termini intermedii di una equazione di terzo grado, per ottenerne anche con questo mezzo la soluzione.

## LAVORI PROPOSTI

### *Su i diversi rami della seconda Classe*.

Senza togliere agl' individui della seconda classe che la medicina in tutta la sua estensione e la storia naturale riguarda, la libertà di esercitarsi in quelle investigazioni che loro presentassero oggetti nuovi ed importanti, il chiarissimo Don Domenico Cotugno accademico pensionario a quella ascritto raccomandava per l' anno 1781 le seguenti

ricerche, col ſolo animo di ſuggerire agl'indeciſi una ſerie di oggetti degni di eſaminarſi, e quelli principalmente che poteſſero illuſtrare le coſe patrie.

*Dietetica*. I La natura delle arie nei diverſi ſiti della capitale. II La natura delle noſtre acque potabili, le differenze ſpecifiche, e la diverſa ſalubrità delle acque correnti, e di quelle che diconſi per diſtillo: l'eſame della noſtra particolar pietra tufacea detta di *monte*, la ſua origine, i ſuoi compoſti, l'influenza che poſſa avere ſecondo la varia poſizione e profondità dei maſſi ſulla maggiore o minore ſalubrità delle acque, le ſue varietà. III La ſtoria dei noſtri vini, l'inveſtigazione dei varii concimi, onde per la malizia dei venditori reſtano alterati; come conoſcerli, quali mali vagliano a produrre, come rimediarci. IV La natura delle farine convertibili in pane; come conoſcere ſe contengano parti non frumentacee; quali ſoſtanze poſſano accreſcerle con ſalubrità, quali con danno.

*Patologia*. Un regiſtro delle ſucceſſive coſtituzioni dominanti nella capitale; un parallelo dei varii avvenimenti dei noſtri vulcani; ſe abbian queſti qualche influenza, e per quali malattie; ſe vi ſia arte da ſchivarle. II La ſtoria eſatta dei mali particolari; ricerche ſull'origine delle affezioni uterine, ſulle malattie del cervello, della milza, del pancrea; ſulla rachitide, e donde ſia divenuta tanto comune; ſu i mezzi da preſervarſene; ſe vi ſia una cura eradicativa, e quale eſſer poſſa. III Se oltre la corteccia del Perù ſienvi altri rimedii efficaci a combattere, e diſtruggere i periodi di certe malattie. IV Un eſame dei mali che poſſano ſenza ajuto di medicina diſtruggere colle proprie forze ſe ſteſſi, la loro ſtoria, e la ragione della loro efficacia.

Don Franceſco Merli da Ferrara Socio eſtero aggregato a queſta claſſe noto per le ſue dotte produzioni proponeva le ſeguenti queſtioni per avanzare i progreſſi della medicina. I Se poſſa la medicina teorica pratica avere varii e fermi

principii, che come arte nobile ed utile molto più di ogni altra l'avvicinassero alla scienza. II Perchè questi principii additati da Ippocrate non siensi di poi coltivati ed accresciuti. III Se ciò sia derivato per necessaria conseguenza del limitato umano talento, o se l'ignoranza, la malizia, i pregiudizii l'abbiano determinatamente prodotto. IV Esaminare se la natura abbia segni esterni per regolare le indicazioni, e farne indi una più ragionata teorica onde risultasse una esemplare e ferma pratica. V Se gli antichi medici con una ben ristretta farmacia e con poca cognizione di rimedii fossero stati nelle loro cure più o meno fortunati dei medici moderni forniti di maggior numero di rimedii. VI Se possa l'Europa ed ogni parte di essa combattere i mali senza bisogno delle droghe straniere. VII Riflettere sul bisogno di ristringere quella parte chimica che serve alla medicina, separandola interamente da quella che non le appartiene.

La chimica, diceva poi il valoroso Socio Don Niccolò Andria, sembra estendersi al pari della natura, potendo tutti i corpi naturali formar l'oggetto delle contemplazioni di un chimico. La cognizione delle proprietà e della composizione dei corpi ci mette in istato di comprendere i fenomeni della natura, e l'uso cui a nostro vantaggio possonsi i medesimi destinare. L'analisi adoperata dai chimici forma un argomento a *posteriori*, il quale può conchiuder bene soltanto in casi particolari. Ma coll'analisi ossia col discioglimento di un corpo suole avvenire che si distrugga il mecanismo della natura prima che da noi si conosca, ed allora il nostro fine rimane deluso. Il metodo adunque delle combinazioni sembra da preferirsi. Combinando insieme le sostanze corporee possiamo meglio inoltrarci a scoprire il secreto delle operazioni della natura. Questo gran progetto si è in parte cominciato a mettere in pratica; ma lungi dall'essere esaurito egli non si è tentata che una picciolissima parte del piano immenso che esso somministra agli occhi

del fisico. L'estensione di sì vasto campo non permette che si esegua nè da pochi nè in poco tempo. Dovrebbesi adunque lasciare alle altre scientifiche società l'esecuzione del rimanente, giacchè esse dimostrano col fatto di essere animate dal medesimo nostro impegno di promuovere lo studio della chimica che forma oggi con tanta ragione la base più soda delle scienze fisiche. E si dovrebbe da noi per certo innato dovere volgersi ogni cura a quelle cose che privativamente ci appartengono. I contorni di Napoli abbondano delle più variate, più curiose e più utili produzioni onde la natura può arricchire un paese. Scopo una volta infelice dei vulcani, oggi somministrano ubertosamente agli osservatori i rari effetti prodottivi da tali potenti cagioni moderate dall'azione del tempo. Formano adunque tutti questi contorni una spezie di scuola, dove la stessa natura coi suoi prodigiosi fenomeni sembra dettare interessantissime istruzioni di fisica e di storia naturale. Il non approfittarsene ora spezialmente che si è trovata la maniera d'interpretar felicemente i sensi arcani della natura, sarebbe una colpevole negligenza. Soprattutto dovrebbero con esattezza indagarsi quei grandi rapporti che i prodotti naturali del paese possono avere col tesoro inestimabile della salute dell'uomo. Contemporaneamente si dovrebbe imprendere l'esame chimico dei materiali del nostro terreno atto a somministrare colla sua varietà ampia occasione all'avanzamento delle arti non solo di prima necessità, ma anche di lusso. Tutto ciò presenterebbe un nuovo spettacolo all'Europa tutta.

Inerendo a simili vedute il noto illustre regio Professore di chimica e Accademico Pensionario Don Giuseppe Vairo scendeva profittevolmente ai particolari. La geografia fisica dei contorni di Napoli, ove la natura più che altrove si è mostrata maravigliosa ed instruttiva, prender si debbe principalmente di mira. Mancaci una compiuta storia dei fenomeni maravigliosi della *Solfatara* di Pozzuoli. Dovrebbe procurarsi di accrescere la quantità dell'alume che si produce

in quel vulcano, e di migliorarne la qualità. Possono stendersi le ricerche sulla famosa *grotta del cane* e sulle acque minerali che trovansi nel territorio di Pozzuoli e sul vapore delle stufe dell' isola d'Ischia, di Agnano e di Pozzuoli. Anche l' industre osservatore l'Ab. Don Domenico Tata Socio ascritto a questa classe inculcava l'esame della natura dei nostri vulcani e delle materie da essi eruttate in ogni tempo, e dell' influenza che possono esse avere sull'ubertosità delle terre.

Per la scienza delle piante il regio Professore di botanica ed Accademico Pensionario Don Vincenzo Petagna proponeva che s' investigasse il carattere naturale di esse per formarne il desiato sistema naturale: che si esaminassero le piante *criptogamiche*, e coll' ajuto del microscopio e con altre opportune diligenze si distinguessero quelle che appartengono al regno vegetabile da quelle da trasferirsi al regno animale: che si descrivessero le piante nuove del nostro regno, rettificandone il carattere essenziale, e notandone le varietà per restrignerne le specie al minor numero possibile. Ed a tal proposito diceva eziandio il Socio Don Giuseppe Cerulli che il più importante oggetto della botanica era la storia naturale delle piante, altro non essendo la nomenclatura, i caratteri e le descrizioni di esse che il limitare e l'atrio della botanica, ed appena il mezzo da facilitare la conoscenza delle piante. Ma la storia ragionata (aggiungeva) di ciascun vegetabile non può ottenersi che colla storia fisica, chimica ed economica di esso, comprendendo in quest' ultima l' uso medicinale ove ne abbia. Quanto alla prima si desidera finora nella storia della natura un sistema perfetto per intendere la vegetazione delle piante; nè se ne verrà a capo, se non si studia in ogni vegetabile la fisica delle piante, essendosi sempre col metodo sintetico fatti i primi passi della ragione. Per la parte chimica di un vegetabile, pensava doversi rintracciare considerandolo tanto dal lato della chimica analitica, quanto

da quello della chimica di combinazione che potrebbe chiamarsi sintetica; e per la prima prendeva a vendicare la scienza chimica da i rimproveri di coloro che poco sperano nell' analisi; per la seconda conveniva della somma utilità che risulta dalle materie evidentemente inalterate e realmente estratte da i prodotti dei vegetabili e di tutti i corpi, e dal ricomporre il corpo analizzato col riunire siffatte sostanze o principii costitutivi di essi corpi. Per la pianta poi che avesse qualche uso nella medicina, prevenuto a favore della materia medica degli antichi, che usavano alcuni potenti rimedii tratti dai vegetabili, dei quali non potevano tramandare notizia esatta per mancanza del sistema botanico, suggeriva che non si trascurassero le loro conoscenze e che si congiungessero ai moderni lumi.

Il prelodato Pensionario Abate Pacifico e l' altro Pensionario Don Angelo Fasano sempre indefessi, sempre amatori della patria, e sempre pronti alle fatiche accademiche, proposero diversi punti di storia naturale da aversi presenti dall' Accademia. L' idrologia, la mineralogia, la zoologia e la botanica loro suggerì diverse mire, colle quali, diceva il Sig. Fasano, potrebbero formarsi tre storie interessantissime la zoologica, la botanica e la mineralogica. Una storia particolarmente vulcanica richiederebbero, aggiugneva, quei tre famigerati elaboratorii della natura che abbiamo sì dappresso alla capitale, il Vesuvio, la Solfatara, ed Ischia. Anche in fine di una di lui Memoria botanica che si registrerà nel presente volume, additava ai naturalisti, che alla parte meridionale del promontorio di Palinuro che è tutto di pietra da calcina, evvi una picciola cala, chiamata dai paesani *Calafetente*. In essa scendendo dentro mare il promontorio forma una picciola scarpa ossia piano inclinato, su del quale intorno a 12 piedi dalla superficie delle acque abbasso, si ravvisa un buco largo circa due piedi e poco meno lungo, onde nelle basse maree sgorga un grosso getto di acqua puzzolentissima (nulla gettando nelle alte maree)

il cui puzzo si diffonde per cento passi in circa. Questo fonte marino richiederebbe molte osservazioni ed esperienze per illustrare la storia naturale. Oltre poi a ciò che proponeva il Sig. Ab. Pacifico per rapporto alle piante e singolarmente intorno alle gramigne, alle alghe di Linneo, e alle criptogamiche del Micheli, per rapporto alla zoologia sulla gran varietà degl' insetti che trovansi nel regno di Napoli ed ai bruchi dei pini degli antichi, di cui parla Dioscoride, ed ai vermi, e per rapporto all' orictologia e all' idrologia; oltre, dico, a tutto ciò utilissimamente circostanziato, egli distese gli sguardi filosofici sull' agricoltura e sul commercio. Ma intorno a questi ultimi interessanti oggetti a prova si segnalarono il soprallodato P. della Torre, il Socio Don Michele Torcia, il Consigliere Don Michele de Jorio ed il Pensionario M. Giorgio Hart, e l' Olivetano P. Veremondo Pepi.

Comunicossi ancora all' Accademia un' iride lunare osservata in Otranto ai 21 di Agosto del 1780 ad ore 3 m. 15 della notte dalla casa dell' Arcivescovo Monsignor Pignatelli testimonio oculare accompagnato da alcuni Canonici e Professori di quel Seminario. Era l' arco bianco più smorto nel mezzo, i cui estremi poggiavano allo scirocco e tramontana elevandosi intorno a 40 gradi a ponente. La luna vedevasi elevata a 30 gradi in circa sull' orizonte orientale, trovandosi al dì 23 del suo periodo prossima all' ultimo quarto. Piovea a ponente, e gli osservatori trovavansi tralla pioggia e la luna, e tra questa e l' arco splendeva qualche stella. Si raddoppiò l' arco presso alle ore 3 m. 30, ed il secondo arco si vide più basso verso ponente. Dopo qualche altro minuto si oscurò la luna e sparvero gli archi.

LAVORI

## LAVORI PROPOSTI

### *alla III e alla IV Classe.*

Proponeva l'erudito Socio Don Salvadore Grimaldi il rischiarimento dello stato e governo politico delle nostre regioni, incominciando dalla loro fondazione secondo le relazioni che ebbero colla Repubblica e coll'Impero Romano: una raccolta particolare di tutte le iscrizioni e de' pubblici monumenti appartenenti a questo regno colla necessaria interpretazione e col comento, aggiugnendovisi la serie delle monete e medaglie: un trattato istorico del commercio interno ed esterno dei nostri antichi, della loro navigazione, de' porti del nostro regno, dell'agricoltura e degl'istromenti da lavorar le terre: un trattato della religione, de' riti e sacrificii di queste regioni, e della prima loro mitologia, e dei rapporti che i nostri ebbero colla nazione Greca. Tralle altre cose additate dal Pensionario Don Salvadore d'Aula parve interessante quest'oggetto: perchè mai appo gli antichi Romani pervenuta fosse l'agricoltura a tanto alto grado di stima a quanto si sa che giunse?

Insinuava tra molti argomenti il prelodato P. Veremondo Pepi che si determinasse lo stato presente delle scienze, comparandolo con quello degli antichi e dimostrando quali idee siensi rischiarate dalla posterità, e quali oscurate e confuse; profittevole argomento, purchè si cercasse d'investigare lo spirito degli antichi, e non già la sola connessione delle parole. Nè men curioso e forse anche vantaggioso potrebbe riuscire ciò che proponeva intorno ai laghi per renderli utili. Dovrebbero, diceva, cercarsi i mezzi più efficaci ed eseguibili di asciugare e porre a coltura negli Abbrùzzi il lago di Celano detto dai Latini *Fucino*, indagando il vantaggio che ne potrebbe ritrarre quella popolazione. L'opera era stata incominciata dall'Imperador Claudio, che

e

a tal fine ſpaccò una montagna, e fece il canale, e gli Abbruzzeſi avrebbero dalla di lui beneficenza ritratta l'utilità ſperata, ſe gli argini foſſero ſtati più forti e reſiſtenti.

Ogni popolo (diceva il Socio Don Domenico Forges Davanzati oggi Arciprete di Canoſa) può riguardarſi per l'aſpetto della ſua ſituazione topografica, per la religione e pel governo politico, dalle quali coſe provengono il di lui genio, le arti, le ſcienze e gli uſi. Il terreno ch'egli occupa più o meno fertile, piano o montuoſo, mediterraneo o marittimo, più o meno eſpoſto alle incurſioni eſterne, forma gli abitatori più o meno ozioſi o induſtri, più o meno guerrieri, più o meno rozzi o colti, più o meno occupati dell'agricoltura, della paſtorizia, della caccia, del commercio. La religione è ſtata preſſo gli antichi popoli uniforme allo ſtato fiſico, al genio e al governo, di maniera che ſapendoſi il culto particolare delle divinità e le ceremonie e gli ſpettacoli delle nazioni, ſi può venire in chiaro della loro indole predominante, dello ſtato politico e del grado di coltura. Se altro non ſi ſapeſſe de' Romani e degli Sciti che la loro venerazione per lo dio Marte, avremmo potuto affermar con certezza che doveano eſſer popoli guerrieri. La Grecia dedita alle ſcienze e alle arti popolò il ſuo cielo di Minerve, di Apolli, di Mercurii, di Vulcani, e nate ſi finſero in quella contrada le Grazie. L'Italia provveduta di fertiliſſimo terreno e poſta ſotto un ciel temperato, potea eſſere abitata per lo più da altri che da popoli agricoltori? In fatti i primi ſuoi abitatori ſi fecero un gran numero di dei che preſedevano ad ogni ramo della coltivazione. L'uomo, prima della luce del vero, ha ſempre deificato ſe ſteſſo e le ſue paſſioni. Il governo politico non può eſſere riſchiarato ſenza la conoſcenza delle coſe riferite. I Sanniti poſti tra monti e boſchi, e perciò più addetti alla caccia e alla paſtorizia, eſſendo popoli quaſi vaghi e liberi doveano avere il genio guerriero, e la coſtituzione del governo repubblicano. Gli Appuli agricoltori poſti in ampie pianure

quasi addetti ad un terreno particolare, e perciò meno erranti e liberi, erano a' re sottoposti. E la religione ed il governo influivano negli spettacoli. Quelli de' Romani erano gladiatorii e manifestano il genio bellicoso, e l'oggetto del governo che voleva avvezzarli al sangue ed a mirar con indifferenza la morte. Gli spettacoli de' Greci dati con ispezialità alle arti, consistevano in contese d'ingegno, gareggiando in essi i musici, i poeti, gli oratori. Da simili cose indotto il lodato Socio insinuava che delle varie popolazioni delle terre di questo regno ove diverse nazioni vennero ad abitare, si esaminasse in prima l'origine, la situazione ed il clima, il quale benchè sempre temperato, pure per qualche circostanza di monti e di laghi vicini potea essere alterato; indi la religione presa nella più ampia estensione, in fine il governo colle arti, le scienze, l'agricoltura, il commercio, l'arte militare, li costumi e le usanze che ne dipendono.

Ma essendo le mire principali dell'Accademia in tutti i suoi rami rivolte all'esecuzione di una storia patria compinta e per ogni parte spoglia degli errori e delle incertezze dei passati scrittori, tutti gl'individui, singolarmente della terza e quarta classe dediti a rischiarare i più remoti tempi e quelli che diconsi mezzani, si diedero a rintracciare e suggerire i più agevoli e i più opportuni mezzi per l'esecuzione di sì bel disegno. E l'Abate Don Filippo Giunti Socio ascritto alla terza classe acceso di un patriotico ardore che traspira in ogni linea di due suoi piani proposti nel 1780, approvando l'elezione di varii socii nazionali per lavorarvi ne' luoghi rispettivi, proponeva anche una peregrinazione Accademica per osservare ocularmente le carte di tutti gli archivii ecclesiastici e secolari ed estrarne quelle copie autentiche che si stimassero necessarie al rischiarimento di certi punti di storia che lo richieggono. Suggeriva altresì che l'Accademia procurasse di prevalersi delle fatiche inedite di alcuni valentuomini ben noti,

ottenendole con allettamenti ed onori da' possessori. Monsig. Antinori nobile Aquilano ( egli diceva ) incaricato anni sono a dire il suo avviso sulla Badia di San Clemente di Pescara, nel riferire al Sovrano le qualità di essa passò a supplicarlo di due o tre amanuensi per dar compimento al suo lavoro fattovi per tanti anni, e la di lui rappresentanza fu nel 1774 rimessa al Regio Consigliere Caruso, il quale diceva nella sua relazione che l' opera dell' Antinori sulla Badia di San Clemente riducevasi " a un Lessico ossia a una storia ragionata comprovata dalle notizie interessanti di ciascun luogo delle due provincie di Abbruzzo, tratta per lo più da monumenti originali antichi, del mezzo tempo e de' tempi bassi; e che vi si registravano le storie de' Conti e Baroni e quelle de' supremi Ecclesiastici e Prelati inferiori, le materie delle controversie spettanti a' confini de' territorii e delle giurisdizioni, i diritti acquistati o perduti, e le variazioni fatte in ogni luogo riguardo a' privilegii, alle incorporazioni, estensioni o soppressioni, e quanto altro avesse avuto di notabile intorno allo stato civile ed ecclesiastico, al sito, al commercio e a qualunque altra dipendenza ". Ma essendo morto quel Prelato anzi che si risolvesse su di ciò alcuna cosa, rimasero i di lui scritti confusi e non compiuti in potere de' nipoti suoi eredi, e l' Abate Giunti insinuava che l' Accademia se ne procurasse l' acquisto o almeno qualche copia autentica. Anche il Cantore Morisano Canonico della Cattedrale di Reggio sua patria lasciò inediti varii dotti manoscritti sulla Calabria ulteriore colla raccolta di quanti monumenti ad essa appartengono dell'antichità più remota; e della di lui fatica che oggi trovasi in potere di Don Domenico Barilla della medesima città, meriterebbe parimenti di procurarsene almeno una copia. Evvi (diceva lo stesso Abate Giunti) nella città di Girace della medesima provincia il Canonico Parlà, il quale ha raccolte notizie e monumenti per illustrare la sua Locri; or perchè non incorporarlo all'Accademia e farlo contribuire al rischiaramento

della ſtoria di quelle regioni? Trovaſi poi nella medeſima città di Reggio, e propriamente nella libreria de' Padri Cappuccini un manoſcritto del rinomato aſtronomo del XV ſecolo *Tallavia* o Tagliavia, donde traſſe lumi il celebre Copernico pel ſuo ſiſtema planetario; or perchè non cercarſi di eſaminarlo per vedere ſino a qual ſegno aveſſe potuto approfittarſene il valoroſo aſtronomo del ſettentrione? Queſto manoſcritto onorerebbe la città di Reggio, e riſchiarerebbe quella parte della ſtoria dell'aſtronomia ſu di cui ſi aggira.

Dividanſi ( diceva Don Marcello Euſebio Scotti Socio addetto alla quarta claſſe ) in tante picciole claſſi i noſtri accademici, quante ſono le dinaſtie ſurte ne' tempi mezzani e baſſi nelle provincie di Napoli, e ciaſcuna di eſſe prenda ad illuſtrarle ſul modello che da lui ſi proponeva della ducea di Napoli che a ſe riſerbava. Su queſta egli diſegnava ſcoprir l'epoca dell'inſtituzione, i confini che ebbe in diverſi tempi, e quindi indagare, ſe ſotto eſſa foſſero ſtate Sorrento ed Amalfi; la cronologia de' duchi; le diverſe condizioni che ebbe; vedere ſe i titoli di *Magiſter Militum* e di *Conſul* che ebbero i duchi di Napoli, dinotino la loro dipendenza dagli Auguſti di Oriente; ſe in Napoli ſia mai ſtata una zecca propria, giacchè queſti popoli ſi valevano delle monete Bizantine, e ſe le poche medaglie che ſi ſono trovate finora coniate, foſſero ſtate di ſola divozione, e non fatte ad uſo del commercio; ſe il nome degli Auguſti di Oriente e gli anni del loro impero prefiſſi in tutti i pubblici atti fatti in Napoli, dimoſtraſſero una totale ſuggezione de' duchi, o ſe vi ſia via da conciliar queſte due coſe, indipendenza ed appoſizione degli anni e del nome degl' Imperadori; rintracciare la polizia di tal ducato, e perchè il duca di Napoli s' intitolaſſe *Dux Campaniae*, e che coſa dinotaſſero queſti altri titoli *Loci Servator*, e *Iudex* &c.

Formiſi ( era avviſo del Socio Don Aleſſio Pelliccia ) un eſame circoſtanziato di tutti i luoghi marittimi di queſto

regno rimasti in ogni tempo sottoposti al dominio greco, e di quelli che di tempo in tempo ne furono tolti, additandone diligentemente l'epoca, da Gaeta fino ad Acropoli, da questa a Cotrone, e da Cotrone a' confini del regno; si faccia la comparazione della letteratura de' nostri popoli con quella de' Greci trasmarini; e si vegga perchè il paese de' Bruzii ebbe la denominazione di Calabria, e quali luoghi del nostro regno si dissero *Lombardia minore*. Giova ancora tanto alla storia, quanto a minorar la somma dei litigi del nostro foro ( diceva il Marchese Don Andrea Tontoli Regio Consigliere ) investigare le origini delle nostre *Consuetudini* nelle quali sonovi tanti articoli contrastati, ed illustrare le *Costituzioni* del nostro regno, delle quali non ci sono state finora indicate le vere cagioni che le fece dettare, onde ci manca la notizia più necessaria per bene intenderle.

In simil guisa animavansi a vicenda alla magnanima impresa d'illustrare le cose patrie, di leggere nel cielo, di penetrare ne' segreti magisteri naturali, e di portar oltre i progressi delle scienze. Ed in fatti vi furono spinti e incoraggiti espressamente, verso la fine di novembre del 1781, con una elegante orazione parenetica dall'Accademico Pensionario Don Luigi Serio R. Profess. di Eloquenza Italiana che l'Accademia a suo tempo avrà cura di produrre. Mancavano non per tanto alla nascente Accademia macchine e strumenti fisici ed astronomici per saggiare, osservare, analizzare, ed opportunità per leggere su i luoghi i lavori della natura o le reliquie del tempo. Quindi rimasero in gran parte così utili vedute sospese e riserbate a miglior tempo. Non arrestaronsi però le nominate classi ai piani ed ai progetti proposti; ma a somiglianza delle api industriose e delle operose formiche alcuni generosi individui pieni di patrio ardore, ora valendosi della concessa libertà di produrre a propria elezione, ora eseguendo una parte di ciò che si era proposto, diversi argomenti dotti ed interessanti

presero a maneggiare. E se opportunamente mandavasi ad effetto l'insinuata distribuzione de' *premii* in ciascun anno, oh qual più doviziosa messe si sarebbe raccolta dal movimento e dall'azione generale della nazione!

## II.

*Tentativi eseguiti prima de' tremuoti di Calabria dell' anno* 1783.

I. Degna singolarmente di rammemorarsi fu la fatiga intrapresa dal prelodato Abate Marzucco per tentare di ritrovar le soluzioni che si converrebbero all' equazioni superiori al quarto grado. Niuno ignora che gli Arabi risolsero quelle del primo e del secondo; e che gl' Italiani inoltraronsi al terzo e al quarto, dove si è arrestato l'ingegno umano. Lodevole fu per ciò lo sforzo magnanimo del lodato Accademico di contribuire alla perfezione delle teorie dell'equazioni. Egli si prefisse di dividere l'analisi generale, cioè il metodo di decidere quanto v' è d' incognito nelle equazioni determinate di qualsivoglia grado, in quattro parti. La prima abbraccia que' problemi che decidono lo stato dei coefficenti per annientare nello stesso tempo due, tre, quattro termini intermedii nell' equazioni. La seconda contiene quei problemi che danno ai coefficenti le condizioni necessarie, affinchè si possa eseguire l' annientamento dei suddetti termini intermedii. La terza insegna la maniera di conoscere il numero de' termini intermedii che debbono annientarsi per ottenere l'esatta soluzione dell' equazione. La quarta esaminando i problemi che appartengono alle soluzioni esatte, determina quella soluzione che è più elegante e perfetta.

Nella prima parte del suo lavoro imprese ad esaminare distintamente quali condizioni o piuttosto quali rapporti abbiano a contenere i coefficenti de' termini intermedii di

una equazione biquadratica, o di qualunque altra superiore al quarto grado, perchè togliendosi da esse il secondo termine insieme ne svaniscano alcuni altri de' medesimi termini intermedii. Siffatti rapporti contengonsi in tre proposizioni dall'autore chiamati *criterii* enunciate in tal guisa. I. Se i termini di una equazione di quarto grado suppongansi positivi, e il coefficente del secondo termine sia uguale al quadruplo della radice quadrata della sesta parte del coefficiente del secondo termine, e che le radici della suddetta equazione si aumentino del quoziente che nasce dividendosi il coefficiente del secondo termine per l'esponente 4 del primo, io dico che svaniranno insieme il secondo e terzo termine di essa. II. Se i termini di un' equazione di quarto grado sieno positivi, e il quadrato del coefficiente del secondo termine sia uguale alla differenza del quadruplo coefficiente del terzo termine e dell'ottuplo del quarto diviso per lo coefficiente del secondo, togliendosi da essa equazione il secondo termine, ne svanirà insieme il quarto. III. Se i termini di una equazione del quinto grado sieno positivi, e il coefficiente del secondo termine adegui la radice quadrata della metà del quintuplo coefficiente del terzo, io dico che togliendosi da essa equazione il secondo termine, ne svanisca insieme il terzo.

Volle il valoroso Analista illustrar con esempi le precedenti proposizioni stimando soverchio il manifestarne la dimostrazione, o l'artificio euristico onde pervenne a rinvenirle. Per la qual cosa intanto che il degno autore procedeva alla continuazione del suo interessante lavoro, l'Accademia ebbe cura di esaminare la prima parte del di lui piano, e quindi stimò conveniente addurre le tracce delle di lui invenzioni.

Sia $x^4+4px^3+qx^2+tx+r=o$ una qualunque equazione del quarto grado, da cui se ne tolga il secondo termine per gli metodi ovvii, sicchè degeneri in

$y^4-$

$$\begin{array}{l} y^4 - 4py^3 + 6p^2y^2 - 4p^3y + p^4 \\ \quad + 4py^3 - 12p^2y^2 + 12p^3y - 4p^4 \\ \qquad\qquad + qy^2 - 2qpy + qp^2 \\ \qquad\qquad\qquad + ty - tp \\ \qquad\qquad\qquad\qquad + r \end{array} = o$$

cioè

$$y^4 * \left.\begin{array}{l} -6p^2 \\ +q \end{array}\right\} y^2 \left.\begin{array}{l} +8p^3 \\ -2qp \\ +t \end{array}\right\} y \begin{array}{l} -3p^4 \\ +qp^2 \\ -tp \\ +r \end{array} = o$$

facciasi primo $-6p^2 + q = o$, sarà $4p = 4\sqrt{\frac{q}{6}}$, vale a dire perchè togliendosi dall'equazione di quarto grado di termini positivi il secondo termine, insieme ne svanisca il terzo, è mestieri che sia il coefficiente $4p$ di esso secondo termine $= 4\sqrt{\frac{q}{6}}$, come si è enunciato nella prima proposizione. E facendosi $8p^3 - 2qp + t = o$, risulterà $16p^2 = 4q - \frac{8t}{4p}$, come si è recato nella seconda.

II. Verso il 1781 occupossi il prelodato P. Giammaria della Torre a investigare il modo di correggere il difetto che nasce dalle lenti oculari, e produce confusione nella immagine dell'oggetto, il quale era stato abbandonato in mano degli ottici pratici come non difficile a scansarsi. Il difetto che nasce dalla lente oggettiva, per l'abilità di Eulero, Clairaut, Dollon, Ramsden ed altri matematici, si tolse con far l'oggettivo acromatico. Adoperando due mezzi di refrangibilità diversa si è giunto a far sì che tutti i raggi della luce, che per la loro diversa refrangibilità si univano in varii punti dell'asse dell'oggettivo, si unissero in un sol punto, per formare l'immagine dell'oggetto ben distinta e senza colori. Il P. della Torre osservò che le

correzioni fatte nelle combinazioni di diverſi cannocchiali del Dollon, del Naerne, di Beniamino Martins e di altri, non erano ſufficienti a torre ogni difetto che naſce dalla combinazione delle lenti, e per conſeguenza che non foſſe da reputarſi di sì poco momento la correzione del ſecondo difetto de' cannocchiali. Quindi ſi prefiſſe di tentarla, dopo avere eſaminate le varie ſtrade tenute da' mentovati celebri profeſſori, e fatte molte eſperienze utili all'uſo dei meniſchi invece delle lenti o ſemilenti adoperate dagli artefici Ingleſi.

„ Per una lunga ſerie di oſſervazioni mi ſono ( egli diceva ) aſſicurato della proprietà dei meniſchi, per le quali ſi rendono ſuperiori alle lenti comuni, ſoprattutto allorchè due di eſſi poſti in un buſſolino ſi guardino colle loro conveſſità da dentro, e le concavità ſieno di fuori, e tra di loro poco lontani. Queſti meniſchi così ſituati piacemi di chiamare *lenti a tamburo*. Per avere un buon teleſcopio di ſenſibile ingrandimento, debbe l'oculare eſſere di picciol foco, o acuto. Se per far ciò ſi adopera una lente conveſſo-conveſſa, farà una notabile aberrazione di ſfericità e di luce. Ad un oggettivo di palmi ſei (1) ſe io voglio adattare una lente comune di un'oncia, il teleſcopio farà oſcuro, ed il campo pieno d'iride. Ma uſando due meniſchi a tamburo, delle quali il foco ſia di un'oncia o di cinque minuti, il cannocchiale farà lo ſteſſo ingrandimento, farà chiaro e ſenza iride, tanto perchè la conveſſità di ciaſcun meniſco è unita alla concavità, quanto per la diſpoſizione delle lenti a tamburo che vedremo indi a poco. Anzi con queſte avraſſi maggiore ingrandimento

---

(1) Il palmo napoletano è di 1164 di quelle particelle, delle quali il piede di Parigi ne contiene 1440; cioè ſa nove pollici, ſei linee, e quattro decime. Divideſi il palmo napoletano in dodici once, e l'oncia in cinque minuti.

facendo il fuoco di ciascun menisco di quattro minuti. Ecco intanto i vantaggi che ricavansi da' menischi, e le loro proprietà dedotte da una lunga serie di esperienze e da' raziocinii fondati sulle leggi dell'ottica già dimostrate.

1. *Ogni menisco raccoglie più lume della lente convesso convessa dello stesso fuoco e della stessa apertura.* E' noto in ottica che cadendo sulla superficie di qualunque lente raggi paralleli all'asse non tutti entrano nella lente, ma solo quelli che fanno un dato angolo colla superficie della lente, e gli altri soggiacciono alla riflessione. Questo dato angolo, se la superficie su cui cadono i raggi è convessa, formasi da essi più presto che se sia concava; perchè la natura della convessità porta che si discosti dall'asse, e la concavità che ad esso continuamente si accosti. Ciò è confermato dall'esperienza. Feci costruire un canocchiale con tre oculari a tamburo, cioè con sei menischi acuti, e due oggettivi a tamburo. I raggi di luce passavano per otto lenti, e ciò non ostante gli oggetti apparivano di un chiaro brillante. Ciascun oggettivo era palmi sette di foco, e la prima oculare vicino all'occhio composta di due lenti a tamburo avea di foco un' oncia e mezza.

2. *Con due menischi a tamburo si fa una lente acuta*, e nel tempo stesso si ha molto ingrandimento, e si evita l'aberrazione, perchè ciascun menisco non ha molta convessità, e ciò viene confermato dall'esperienza.

3. Le lenti menische poste a tamburo *ingrandiscono molto il campo del cannocchiale*; perchè i raggi di luce nell'entrare la cavità divengono divergenti, come confermano varie esperienze.

4. *I fili incrociati ad angoli retti* che si pongono nel foco dell'oculare, compariscono curvi con una lente convesso-convessa, ma con due menischi a tamburo *si vedono diritti*, come porta l'osservazione. Questa scoperta de' fili diritti la debbo all'Ab. Hell astronomo di Vienna, al quale nel 1765 io comunicai i vantaggi delle lenti a

tamburo, ed egli ne fece menzione nell' operetta del Satellite di Venere, e lo confermò nel 1766 in una lettera che mi scrisse.

5. I meniſchi a tamburo *tolgono la doppia aberrazione*. L'esperienza è facile a farsi. Si pigli una lente convesso convessa e si guardi con essa un oggetto, si vedrà distinto solamente verso il mezzo dell'oggetto, e nel contorno sarà confuso, e questa confusione sarà tanto maggiore, quanto più acuta sarà la lente. Si prendano due menischi a tamburo dello stesso foco della lente, si vedrà tutto il campo distinto dell' oggetto. Se i due menischi ponganſi in modo che colle loro cavità si tocchino, e formino per ciò una sola lente, tornerà a comparire la confusione. Sembra che tal fenomeno possa così spiegarsi. Due menischi a tamburo formano una lente cavo-cava, o un prisma sferico con due facce cavo-cave, colle quali non solo si sciolgono i raggi ne' loro colori, ma nel tempo stesso sciolgonsi le immagini laterali alla primaria immagine che per la loro obliquità non si sono unite all'asse, ed equivalendo ad una lente convesso-convessa riduce tutti i colori e le immagini ad un foco comune nell' asse, e così toglie ogni confusione ed iride dell' immagine principale. Meritano però queste riflessioni di essere ben ponderate, e se occorre di essere anche al calcolo sottoposte (1).

Additati i vantaggi dei menischi a tamburo nei tubi ottici, non è difficile il costruire un telescopio. Essendo questo composto di due lenti oggettiva e oculare, che hanno un foco comune, ad una estremità del tubo pongasi un oggettivo semplice, o acromatico, e all' altra estremità

(1) L' intera teoria delle lenti a tamburo che debbono formare un prisma sferico, si deduce dalle osservazioni fatte dal Newton nella P. I del Lib. II dell'*Ottica*, ove egli esamina i colori diversi, nei quali si sciolgono i raggi di luce che cadono sopra due oggettivi convessi soprapposti che si tocchino o no, e che questi raggi abbiano varie obliquità.

verso l'occhio si pongano due meniſchi a tamburo. Nel foco comune dell' oggettivo e dell' oculare pongasi uno spezzaraggi, o diaframma proporzionato, e si avrà un ottimo telescopio. Il foco dell' oculare, l' apertura dell' oggettivo e del diaframma, saranno dall' esperienza diffiniti, secondo che saranno più o meno ben lavorati l' oggettivo e i due meniſchi.

La seconda specie de' tubi ottici è di quelli che di consi comunemente cannocchiali. Il telescopio ha una sola oculare per cui fa l' oggettivo a rovescio, e se vi si aggiungano due altre oculari che sieno soli meniſchi o a tamburo, farà gli oggetti diritti, e servirà perciò per gli oggetti terresti. Le altre oculari poste a certe date distanze formano quella che dicesi combinazione. Questa può farsi con tre, con quattro, e con cinque lenti, contandovi quella che è all'occhio vicina. Anche per formare la combinazione fa mestieri esaminare la strada che fa in essa il lume (1). Nel fare la combinazione solamente, la lente all' occhio si faccia con due meniſchi a tamburo, le altre oculari sieno meniſchi semplici che rivolgono all' occhio la concavità. Se la combinazione è a tre lenti, ponganſi combinate a due a due nel punto di massima distinzione dell' oggetto che si guarda, o che è lo stesso, distanti tra di essi la somma dei loro fuochi. Il fuoco della prima oculare, che è a tamburo, dee diffinirsi dall' esperienza, secondo la loro bontà e quella dell'oggettivo. Per esempio il foco dei due meniſchi a tamburo è stato da me fatto alle volte di tre minuti per un oggettivo di tre palmi, sì che il foco di ciascun menisco era di minuti sei. Questo ancora era il

(1) Le regole per fare la combinazione con profitto sono state tratte dalle combinazioni di cannocchiali di varie lunghezze fatti da Dollon e da Ramsden. Molti lumi ne ha somministrati la propria esperienza e la dissertazione del Sig. Ludlam.

foco della seconda e della terza lente. Nel foco della prima oculare si ponga un diaframma con un'apertura che sia $\frac{2}{3}$ di quella delle lente. Nel foco esteriore della terza lente si ponga un altro diaframma, la di cui apertura sia minuto $1\frac{1}{2}$. Essendo così stretto non vi è pericolo che levi il campo ed il lume, perchè ponendolo nel foco comune della terza lente e dell'oggettivo, quì il cono radioso è stretto e minore di un minuto e mezzo, onde liberamente vi passa. Se la combinazione è a quattro o a più lenti, bisogna attentamente considerare la strada che fa in esse il lume quando i raggi sono paralleli, o convergono a un fuoco, quando sono divergenti ec. La situazione della lente prima, seconda e quarta, è arbitraria, quella della terza è limitata, e l'esperienza la diffinisce. Tutte per lo più si pongono dentro foco, come nella combinazione a tre lenti si pongono nel loro foco o punto di massima distinzione dell'oggetto. Debbesi in oltre nel situare le tre lenti già dette osservare che siccome i raggi entrano nell'oggettivo paralleli tra loro e all'asse, così escano ancora dalla prima oculare. Questa sola dee essere di due menischi a tamburo, e le altre tre lenti sieno menischi semplici da situarsi nei bussolini in modo che rivolgano la loro cavità verso l'occhio. Gli artefici Inglesi fanno le lenti piano-convesse col piano all'occhio; io pongo menischi per li molti vantaggi surriferiti, Quando dico artefici Inglesi, non intendo puri ottici pratici, ma quelli che tra i pratici sono bene intesi della teoria dell'ottica, come sono i sopralodati. Questo è quanto ho saputo raccorre e sperimentare per correggere i sensibili difetti dei cannocchiali che nascono dalla loro combinazione" Così il nominato Accademico.

Approvavansi dall'Accademia le utili mire del lodato Fisico in cercare di togliere da' cannocchiali il difetto di sfericità che in essi perturba la nitidezza e la terminazione

degli oggetti. Ma il Socio Don Vincenzo Marzola destinato a verificare l'esperienze metteva in dubbio l'utilità di rendere i tubi costrutti nella guisa indicata più luminosi e liberi da iride. Il Pensionario Marzucco stimava parimente non del tutto soddisfacenti le di lui esperienze, e insinuava che l'Accademia si assicurasse del valore de' menischi in comparazione delle lenti acromatiche. Il Socio Sig. Fergola esigeva che si reiterassero l'esperienze per verificare, se applicandosi ai tubi ottici le oculari a tamburo, si migliorassero effettivamente nel campo, nell'ingrandimento, nella chiarezza e nella terminazione. Sopratutto inculcava che la proposta invenzione si rendesse universale colla scienza del calcolo sulle tracce di Eulero, Clairaut, d'Alembert, Dollon, Ramsden, ed Hennert, il quale molte verità ha suggerite sulle combinazioni dei cannocchiali acromatici illustrandole coll' analisi.

CXIII. Un altro interessante oggetto si propose il Socio Don Giuseppe Grippa Regio Professore di fisica in Salerno noto per altre produzioni scientifiche. Egli imprese a calcolare geometricamente le *Volte* oblique, e singolarmente quelle a *spira*. L'Accademia comendò principalmente nella sua Memoria la guisa di determinare la solidità di qualunque volta a spira. Eccone la soluzione.

Se la figura qualunque *cdef* con moto equabile si aggiri intorno *cf* e nel tempo stesso salga esso lato equabilmente per la verticale AB, il solido generato dalla superficie di questa figura dirassi *volta a spira*, la superficie generata dalla linea *fe superficie a spira*, e la linea a doppia curvatura descritta da un punto qualunque di essa figura, p. e. dal punto *e*, si chiamerà *linea spiralocilindrica*. In oltre la verticale AB si dirà *asse* della mentovata volta: la figura *cdef generatrice* della medesima: il cerchio che si può considerare descritto in un piano orizzontale della rivoluzione della perpendicolare che dal punto *e* si può tirare sull'asse, si dirà base della spira. E finalmente *numeratrice* della

T. II. F. 6. 7

spirale sarà quella verticale, che s'innalza dall'infimo punto di essa per tutta la sua altezza. Quindi si rileva che se la generatrice della volta è un rettangolo *cdef*, le superficie a spira descritte dai lati *fe*, *cd* esser debbono parallele, uguali, simili, e similmente poste. Dicasi lo stesso delle linee spiralcilindriche descritte dai punti *e*, *d*. Ciò posto prima di venire alla misura generale della solidità delle volte a spira, si determini la solidità del solido spirale generato da un rettangolo.

T. II. Fig. 6.

Sia GHIKBADC una porzione qualunque di solido a spira generato dal rettangolo CBAD, dico, che se questo rettangolo si fa aggirare intorno a CD, descrivendo la porzione del cilindro retto CDABfF compresa fra i medesimi piani verticali che la sudetta porzione di cilindro spirale, dovrà sempre essere la porzione della volta a spira uguale alla porzione del cilindro retto.

T. III. Fig. 2.

*Dimost*. Essendo uguali e simili i due rettangoli CDF*f*, GHIK, uguali e simili saranno altresì gli altri due DFIH, C*f*KG. In oltre essendo FI uguale ad *f*K, l'arco circolare FA parallelo, uguale e simile all'arco B*f*, e la curva spirale AI parallela, uguale e simile alla curva BK; ed essendo altresì i due settori circolari FDA, *f*CB paralleli, uguali e simili, come pure paralleli, uguali e simili essendo le due superficie a spira HIAD, GKBC; saranno i solidi HIADF, GKBC*f* uguali fra loro perchè terminati da ugual numero di lati, ciascuno uguale, simile e similmente posto a ciascuno. Ora se da siffatti solidi si tolga il solido HIC*f*, e se a' residui si aggiunga il solido CBAD terminato dal rettangolo generatore ADCB, dal settore circolare CAB, dalla porzione di superficie a spira CIAD, e dalla porzione di superficie cilindrica *f*BA; si otterrà la porzione del solido a spira GHIKBADC uguale alla corrispondente porzione di cilindro retto CBADF*f*. C.E.D.

Quindi (Tav. II. fig. 7.)

Quindi è che potendosi qualunque figura mistilinea *cdef* concepire risoluta in infiniti rettangoletti evanescenti, saranno tutte le porzioni de' solidi a spira generati da siffatti rettangoletti uguali rispettivamente alle corrispondenti porzioni de' cilindretti da' medesimi descritti. Ma i primi solidetti a spira compongono l' intero solido a spira generato dalla figura mistilinea *c d e f*, ed i secondi cilindretti compongono il solido generato dalla rivoluzione della nominata figura intorno ad AB. Dunque sarà ancora una porzione qualunque di solido a spira generato dalla figura *cdef* uguale al corrispondente solido descritto dalla rivoluzione della medesima figura intorno a *cf*. E perciò la cubatura de' solidi a spira si rimette alla cubatura dei solidi generati dalla rivoluzione di una figura intorno al proprio asse, cosa di sì ovvia determinazione.

Dalle additate cose deduce immediatamente il Signor Grippa il metodo da tenersi nel misurare la solidità delle volte a spira.

1. Dal punto dove comincia la spira si tiri una verticale per tutta l'altezza della volta, cioè s'innalzi la numeratrice della spirale.

2. Si osservi quante volte la spira col suo raggiramento ritorni nella numeratrice, e dirassi essere la volta di una, di due, di tre, o di più spire, secondochè una, due, tre, o più volte ritorni in essa numeratrice.

3. Se mai la spira non finisca esattamente nella numeratrice, ma quella oltrepassi, si tiri pel punto ove finisce un'altra perpendicolare all'orizzonte, e si osservi fra la numeratrice e la perpendicolare tirata, quale arco del cerchio ch' è la base della volta, si frapponga.

4. Si determini la solidità del solido generato dall'intera rivoluzione della figura generatrice intorno al suo lato verticale, e poi si prenda una, due, tre, o più volte, secondochè di una, di due, di tre, o di più spire sia la

volta formata, e se il caso lo richieda, aggiungasi di più per rispetto all' intero cerchio, una parte aliquota simile a quell'arco compreso fralle due sudette verticali. La somma sarà la solidità richiesta della volta.

Meritava quest' interessante lavoro ulteriori cure della Accademia per determinare compiutamente la misura di simili volte in quanto concerne la superficie; ed infatti nel 1785 ad insinuazione dell'attual Segretario Napoli-Signorelli animaronsi alcuni valorosi Socii ad investigare la vera misura delle volte a spira, siccome si vedrà nelle Memorie inserite nel presente volume.

IV. D' interessanti notizie non meno che di erudizione e di vantaggiose mire patriotiche ricolma fu la dotta lezione dell'Accademico Pensionario e R. professore di botanica Don Vincenzo Petagna comunicata all' Accademia nel 1781 intorno alla *salicornia*, pianta che occupa il suo luogo nella prima classe del sistema de' vegetabili di Carlo Linneo.

Osserva alla prima il nostro Accademico che il nome di salicornia non si rinviene appo gli antichi, e che si vede usato dopo che gli Arabi passati in Europa insegnarono la maniera di cavare il sale alcali da alcune piante quivi trovate, chiamandole col nome generico di *kali* (1). Specificandosi poi questa voce, la più usuale di quelle piante ritenne il vero nome di *kali*, la quale corrisponde all'odierna salsola de' botanici; ed altre al *kali* aggiunsero altri nomi, onde fra loro si distinsero; ed infatti la salicornia si disse *kali geniculatum*, che passò poi a formare un genere distinto dalla salsola sotto il vocabolo di salicornia.

(1) La voce *kali* trovasi in Avicenna e in Serapione il giovane autori del secolo XI. Dalecampio rapporta che da' Mauritani si dissero *kali* alcune piante, dalle cui ceneri cavavasi il sale alcali, o salcali; soggiugnendo che i Greci dei bassi tempi, gli Arabi ed i chimici furono i primi a far conoscere tal proprietà di quelle piante.

Le piante dagli Arabi notate col nome generico di *kali*, e conosciute proprie per dare il sale alcali, sono: 1. la *salsola*, della quale si riconoscono più specie, e segnatamente la *soda* diffinita dal Bahuino *kali majus cochleato semine*, e la *sativa* detta *kali. minus*; 2. la *salicornia* ora conosciuta sotto due spezie, cioè *erbacea* e *fruticosa*; 3. il *mesembriantemo* pianta propria dell' Egitto (1) distinta dal Linneo coll'aggiunto di *nodiflorum*, che è quella che nasce nella spiaggia di Posilipo e in abbondanza nella parte meridionale dell' isola d'Ischia descritta dal nostro Fabio Colonna (2).

Atte sono le due nominate spezie di salicornia a dare il sale alcali. Ma sono esse infatti due spezie differenti, come sospetta il Linneo, ovvero due varietà di una medesima pianta, come dal Bahuino, dal Tournefort e da altri si giudica? Il nostro Accademico crede che sieno due varietà derivate dalla natura del suolo, e che la stessa pianta nei terreni inondati nell'inverno, sorga da' semi nella primavera, e diventi perenne nei terreni asciutti. Datane indi, dopo del Baster, un' acconcia descrizione in Italiano, rileva che tal pianta s' incontra in abbondanza nei terreni vicini al lido del mare che inondati sono dalle acque delle piogge che vi ristagnano, e dal mare nelle sue escrescenze che del suo sale ricolma quelle terre e le rende atte alla vegetazione della salicornia. Tali sono i contorni del Mar Morto di Baja, del lago del Fusaro e di Licola a piè dell' antica Cuma, il qual luogo copre un pezzo della via Domiziana, e del lago di Patria, e così andando oltre per tutto il littorale fino al Garigliano, luoghi ripieni di questa pianta. Dall' altro lato fuori Salerno per Eboli insino a Pesto coperte della medesima trovansi tutte quelle paludi accanto al mare. Ben può dunque dirsi la salicornia nostrale, nascendo nei nostri paesi senza veruna cura . . .

(1) V. Hassequistio *Iter Palaestinum*, e Prospero Alpino *de Plant. Ægypt.*

(2) *Ecphr. II. Kali aizoides Neapolitanum repens.*

Ma un poco di studio la farebbe facilissimamente moltiplicare. Gli Spagnuoli la seminano di primavera, e quando è giunta alla naturale altezza verso il terzo mese, la mietono, la seccano alla foggia del fieno, e la bruciano (1). Perchè la stessa diligenza non usasi dai nostri, per corne una quantità sufficiente ad un vantaggioso commercio? Non è la cenere della salicornia una soda non inferiore a quella della salsola? Non adoprasi tal cenere alla fabbrica del sapone ed a fondere le materie atte a vetrificarsi? In medicina non serve alla preparazione di alcuni sali? Forse che in altre regioni non si ha cura di apparecchiar la soda anche da altre piante e di approfittarsene? In Normandia la soda si apparecchia da alcune piante marine del genere del *fuco*, e si dice *soda di Varech* (2). Gl'Inglesi hanno cominciato a far uso della quercia marina, pur anche spezie di *fuco* (3), riducendola in cenere ed impiegandola pel vetro e pel sapone (4). In Ispagna preparasi dalla salsola, per sentimento di Jussieu (5), e dalla salicornia erbacea, secondo Baster, e la più fina chiamasi *soda di barilla* e la comune di *bourdine*, ed Alicante ne produce dell'ottima con gran profitto. In Sicilia fassi dalla salsola detta *sativa*, e porta il nome comune di soda. In Egitto, a' tempi di Prospero Alpino (6), se ne faceva un gran commercio co'Veneziani.

Da queste ed altre non ignote verità, sulle quali piacque di proposito al Sig. Petagna stendersi alquanto per renderle sempre più comuni fra noi, passa ad aggiugnere alcuna cosa

(1) Baster *Opusc. Subsec.* t. II, l. III.

(2) Du Hamel di Monceau trat. degli alberi art. *Olea*, e Diz. Chim. del Macquer v. *Varech*.

(3) Gmelin. *Hist. Fucor*.

(4) Gugliel. Borl. (*Observ. on the anc. and pres. stat. of the Islan. of Sylli*) riferisce il modo di cavare dalla stessa il sale, aggiugnendo che nel 1751 l'introito passava di 5000 fiorini.

(5) Act. Paris. an. 1777.

(6) De *Plan. Ægypt.*

ſulla natura del vetro e del ſapone. - Con vaſta erudizione trova egli notizia dell' arte di fare il vetro ( oltre delle gemme falſe e de' vaſi murrini) tra gli Egizii e tra' Greci. I primi de' Latini a parlar del vetro furono Lucrezio Caro e Cicerone in pro di Rabirio Poſtumo. Plinio ci ha conſervata la tradizione della prima invenzione del vetro, e ci dà motivo di conchiudere che ſino all' età ſua altro fondente della terra vetrificabile non conoſcevaſi fuori del nitro. Tacito ci fa ſapere che l' arena da far vetro ſi prendeva dalle foci del fiume Belo (1). Simile arena forniva ancora la noſtra ſpiaggia che è tra Cuma e Linterno (2) corriſpondente al tratto di lido poſto dal lago di Patria a Cuma, oſſervandoſi oggi ancora quell' arena di color bianco mobiliſſima fornita di tutte le condizioni della terra vetrificabile. Poſta tale arena all' eſame il Sig. Petagna verificò quanto Plinio di eſſa racconta. A primo aſpetto ſembra tutta bianca, come dice il latino naturaliſta, ma eſaminata attentamente ſi vede compoſta di particelle di baſalte di vario colore, ma per lo più bianco, di terra calcaria, e di picciole ſcorie vulcaniche quaſi ritonde. Collo ſpirito di nitro fermenta la parte calcaria: poſta ad un fuoco violento ſi rarefà, e ſi vetrifica la parte baſaltica ch' è la più abbondante, ed unita alla ſoda comune paſſa in eccellente vetro. Quindi può diffinirſi: *arena mobile baſaltica calcaria d' indeterminata figura con iſcorie vulcaniche*. Simile arena compoſta di puri baſalti oſſervaſi nell' oppoſto lido dell' iſola d' Iſchia.

Da quanto il dotto Accademico diviſa ſulla ſalicornia, e ſul vetro e ſul ſapone che formanſi dalla ſoda delle di lei ceneri, come ancora ſull'arena di Cuma e Linterno mentovata da Plinio e da lui analizzata, deduce che di ſommo vantaggio

(1) *Hiſtoriar.* lib. I.
(2) Plinio lib. XXXVI.

sarebbe la coltivazione della salicornia e della salsola, perchè occupando terreni inetti ad alimentare altre più utili piante, fornirebbero un capo di commercio non più fra noi avvertito, e che apprestandoci la spiaggia di Cuma e Linterno l'arena descritta, potrebbe, senz'altro straniero soccorso, formarsi il vetro.

V. L'anno 1783 il Socio addetto alla seconda classe Don Antonio Sementini R. Cattedratico nell'Università degli studii instruì la Reale Accademia delle sue osservazioni fatte intorno allo sfintere della vescica orinaria, le quali confermano sempre più le descrizioni datene due secoli fa dal Fallopio, e nel nostro secolo dal Santorini e dal Morgagni. Nè Galeno, nè Vesalio (egli diceva) aveano data ragionevole idea della fabbrica della vescica orinaria. Fu l'Italiano Fallopio il primo a conoscere che la vescica dovesse avere uno sfintere dietro la prostata e nel principio dell'uretra. Ei confessò frattanto di non avervelo veduto intero, ma solo alcune fibbre carnose di esso traverse nascoste nella parte davanti tralle fibbre diritte. Questa descrizione cui manca certa precisione e chiarezza, fù pure adottata da valorosi notomisti, e specialmente dal Fantono, Bahuino e Covvper, senza che venisse migliorata, nè descritta in modo che vi si potesse fondare una filosofia chiara della funzione di questa parte. Il Morgagni (aggiungeva il Sig. Sementini) uomo in cui l'amor di questa scienza, la tolleranza del travaglio, la consumata destrezza, ed il più ingenuo candore concorrevano a costituirlo un notomista eccellente, diede ben fondata speranza di ridurre a perfezione questa dottrina anatomica. Nel terzo de' suoi *Avversarii Anatomici* riprendendo l'audacia del Mangeti che avea negata l'esistenza dello sfintere della vescica orinaria descritto dal Fallopio, dice di averlo egli stesso veduto e fatto ad altri vedere. Non ne diede però in tal luogo una descrizione precisa, secondochè si sarebbe desiderata. Ed in una delle due lettere posteriori agli *Avversarii* scritte a proposito della storia del fegato del

Bianchi, facendo menzione della fabbrica del collo della vescica orinaria a proposito dello sfintere, affermò di aver veduto *alcune delle fibbre diritte nelle vicinanze della prostata incurvarsi per li lati senza potersene distinguere il camino più innanzi, e che altre volte gli è paruto di vedere altre fibbre al di sotto della cervice della vescica piegate in forma di arco colle corna volte in su*; e conchiuse in guisa di uomo che dubiti prudentemente, che egli avrebbe *forse esposte queste cose con chiarezza maggiore dopo averle conferite con maggior numero di libri anatomici e di cadaveri*. Or non avendo egli stesso rendute più chiare le idee del Fallopio intorno allo sfintere, non è maraviglia che successivamente siasene negata l'esistenza, o che sia stato descritto e considerato come una parte incerta e di lieve momento dal Winslon, dal Pallucci, dal Lieutaud e da altri.

Aspirando intanto il Sig. Sementini al pregio, se non di stabilire una ignota verità, almeno di vendicarla dalla incertezza che l'adombra, secondo i dettati d'Ippocrate (1) e del medesimo Morgagni che affermava esser degno di ugual lode chi trovasse cose nuove e chi rettificasse le già note nella fabbrica del corpo umano, dopo l'esame di quanto n'è stato detto da valenti anatomici, e di quanto ne mostra il libro infallibile della stessa natura, cioè dei cadaveri, intraprese una descrizione più precisa dello sfintere della vescica orinaria. Dice dunque che „ nella veste puramente carnosa che copre interamente la vescica, debbono riconoscersi *due piani*, o strati, giacchè l'esterno non si può senza oltraggio del vero confondere coll'interno. Il primo ha una origine tutta singolare, nascendo le sue fibbre che sono per breve tratto tendinose, dalla faccia esterna della sincondrosi del pube e da' lati di questa disposte in una serie semicircolare. Divengono queste fibbre carnose nel buttarsi sulla parte

(1) *De Arte in princ.*

ſuperiore e ſopra i lati della proſtata per quindi continuarſi ſulla veſcica, e queſte da tutti ſi dicono fibbre longitudinali o diritte della veſcica. L'altro ſtrato è fatto di filamenti che non ſerbano alcuna determinabile direzione, ma diſpoſti per tutti i verſi ed unendoſi in varie guiſe formano una ſpecie di ſtretta rete, come da' notomiſti è ſtato detto. Continuazione di queſti ſono que' fili che in varie direzioni ripiegandoſi nel contorno del collo della veſcica e del principio dell'uretra, rendono queſta ſede più carnoſa delle altre, e formano lo sfintere che oggi è comunemente ricevuto, e che di queſto nome non è punto degno. Alcuni di queſti fili accompagnano il canale membranoſo, che continuandoſi alla tunica intima della veſcica, va a formar l'uretra, ed eſſi ſono numeroſi quanto baſta per coprirne tutto l'ambito. Non ſi può dir pertanto che tutti que' fili che formano lo ſtrato interno reticolato ſi prolunghino in queſta guiſa, guardandoſi al copioſo mezzo di queſti, e allo ſcarſo di quelli. Or la parte de' fili che ſi allunga inſieme coll'uretra, non appartiene a queſt' oggetto; ma gli altri del medeſimo ſtrato interno terminano nella veſcica, e ſcambievolmente intrigandoſi ſervono di punti di attacco, e tutto il di loro teſſuto ſi ſoſtiene da una tela celluloſa baſtantemente ſtretta, che ſu di tutti ſi diſtende, e tutti lega tra loro. „

„ Dalle additate condizioni riſulta doverſi queſti due ſtrati di fili carnoſi diſtinguere fra di loro. E maggiormente a ciò ſembra determinare un terzo piano di fibbre che ſono eſpreſſamente circolari, e circondano il principio dell'uretra, e ſono frappoſte agli accennati due ſtrati. E' queſto piano un vero sfintere di queſt' apertura. E' largo un terzo di pollice a un di preſſo, ed ha forma di un cono troncato nella punta, e la parte più larga è in dietro e guarda il cavo della veſcica, e da queſta parte il ſuo lembo eſtremo è contiguo a quelle fibbre traverſe che s'inarcano variamente in queſta ſede e ſi ripiegano. I notomiſti vedranno, ſe queſto muſcolo ſia lo sfintere deſcritto da Fallopio, intanto

che

che si afferma soltanto che da questo vengono divisi i due strati già detti in guisa che oramai il confonderli sarebbe lo stesso che opporsi di proposito alle cose più chiare. Ma se è ingiurioso al vero negare l'esistenza dello sfintere della vescica ne'maschi, assai più lo è il negarlo nelle femmine; poichè in queste la natura ha provvidamente prolungato lo sfintere per tutta l'estensione dell'uretra in esse assai corta, la quale, malgrado del silenzio di tutti gli anatomisti, è chiaramente corredata per tutta la sua lunghezza di fibbre circolari oltre delle longitudinali. „

Passa indi il Signor Sementini ad additare la guisa da rendere manifesto sitfatto muscolo acremente negato da molti. „ Avendo svelta (soggiugne) dal cadavere la vescica orinaria e l'uretra, apro la sommità di quella e la rovescio, sicchè venga al di fuori la di lei faccia interna, e situando immobilmente la prostata in maniera che mi stia sotto l'occhio il principio dell'uretra e il suo contorno, taglio con mano sospesa intorno alla medesima imboccatura la membrana intima della vescica, indi seguito a spezzare a piccola profondità le fibbre carnose dello strato interno che in questo luogo occorrono, e staccando indi pazientemente attorno le parti incise, mi si fa presente un piano di fibbre carnose circolari concentriche, delle quali le interne sono così larghe che abbracciano immediatamente la membrana che ha già acquistato la forma di canale, e va ad immergersi nella prostata, e l'esterne sono successivamente più larghe. S'intende facilmente che questa forma piana di fibbre circolari si dee al sito sforzato che si è dato alla vescica, ma che nella di lei posizione naturale debba questo piano esser disposto nella forma di un cono già descritto „. Conchiude combattendo vittoriosamente contro del recente notomista Francese M. *Lieutaud* che con una specie di fasto ha negato l'esistenza di un muscolo sfintere nella vescica, provando contro il di lui avviso che la potenza dello sfintere non ripugna alla facoltà della vescica.

VI. Il Pensionario della III classe Don Salvadore Aula, mancato l'anno 1784, avendo riguardo alla solida utilità che apporta agli stati l'agricoltura, per utile esercizio prese a ragionare dello stato di questa sorgente di ricchezze nelle antiche età di Roma, e ad investigare, per quali vie quivi fosse pervenuta a tanta dignità e perfezione.

Il fondatore ( egli diceva ) e primo re di Roma ingiunse alla minuta gente la cultura de' campi per tenerla utilmente occupata e per trovarla poi nerboruta e valida per uso della milizia, riunendo in essa ambedue i mestieri, il contadinesco ed il militare (1), e così ebbe, secondochè di que' tempi disse Catone (2), robusti e duri coltivatori e fortissimi soldati. Numa Pompilio alla vigilanza di Romolo nuove provvidenze aggiunse, ed avendo diviso il territorio Romano in varii contadi, assegnò a ciascuno di essi un sopraintendente del numero di coloro che detti furono latinamente *magistri pagorum*, ingiungendo loro di osservare lo stato della cultura delle terre e di riferire quali fossero malamente e quali ben lavorate, affinchè in seguito potesse egli animare i campagnuoli diligenti, e riprendere e stimolare gli infingardi. Per la qual cosa, al riferir del medesimo Dionigi, quanti cittadini trovavansi sgombri di affari civili e militari, davansi comunemente a lavorar colle proprie mani i terreni, per iscansar la taccia di poltroni, il che riusciva di gran vantaggio ai campi, di onore alla coltivazione e di esempio ed emulazione a' convicini. Anco Marzio avendo osservato che molti per soverchia affezione all' arte militare ed al guadagno che loro ne ridondava, aveano abbandonata l'agricoltura, convocò il popolo a parlamento e cercò rimenarlo al primiero tenor di vita.

---

(1) Vedi Dionigi d'Alicarnasso lib. II, cap. 73.

(2) *De Re Rustica* sul principio: *Ex agricolis viri fortissimi, & milites strenuissimi gignuntur*.

Non si rallentò lo studio della coltivazione in tempo della Repubblica. I Censori invigilavano affinchè le campagne non rimanessero inculte e abbandonate (1) sotto pena della perdita de' privilegii di cittadino, che tralle pene censorie era la più enorme e la più sensibile ad un Romano. Osservisi parimente il conto che facevasi in Roma dell' agricoltura in ciò che Plinio racconta, cioè che il Senato Romano, dopo la presa di Cartagine, avendo donate diverse librerie, che facevano parte del bottino, ad alcuni regoli dell'Affrica, ritenne soltanto ventotto volumi composti da Magone generale Cartaginese di cose attinenti alla coltivazione ed ordinò che si traslatassero dalla lingua Punica alla Latina (2); e pure eravi già in Roma la celebre opera de *Re Rustica* di Catone. Grande per ciò fu l' ardore dei nobili e dei plebei con cui applicaronsi a lavorar le terre. La plebe che per la maggior parte viveva nei contadi, era in tal guisa alla coltivazione intenta, che non vedeva la Città, se non se ogni nove giorni per far provvisione del bisognevole al mercato. Nè anche sdegnavano i nobili di attendere essi stessi a lavorar la terra. Quindi è che Ovidio cantava (3):

*Iura dabat populis posito modo Prætor aratro*,

ed altrove (4):

*Et caperet fasces a curvo Consul aratro.*

Si sa che Lucio Quinzio Cincinnato fatto consòle quando tal dignità a' soli patrizii conferivasi, cioè nel 292 di Roma, assunto alla Dittatura fu da' Deputati del Senato trovato inteso a rustico lavoro in quel suo poderetto di quattro jugeri che possedeva di là dal Tevere detto *Prata*

---

(1) Aulo Gellio lib. IV, c. 12.
(2) *Hist. Nat.* lib. XVIII, c. 3.
(3) *Fast.* lib. I.
(4) *Fast.* lib. III. Vedasi anche Cicerone nella difesa di Roscio Amerino.

*Quintia*, nome che pur oggi ritiensi in Roma nel luogo volgarmente chiamato i *Prati*. Attilio Regolo mentre seminava ebbe l'avviso di essere stato promosso al consolato, onde ne acquistò il cognome *Serano* (1). Nè Cincinnato, nè Attilio occupando le prime cariche della repubblica obbliarono gli esercizii campestri; l'uno deposta la Dittatura ripigliò gli stromenti rusticali, l'altro lasciato l'eburneo bastone consolare tornò all'aratro. Cajo Fabrizio poichè ebbe discacciato Pirro dall'Italia e Curio Dentato soggiogati i Sanniti, deponendo il bastone di generale, si diedero a coltivare que' sette jugeri di terra che nella comune divisione erano a ciascuno di essi toccati.

Non si tennero lontani dalla coltivazione i Senatori che il supremo consiglio di Roma e di tutto il mondo componevano, i quali per lo più viveano in campagna donde venivano richiamati dalle pubbliche urgenze nella città per mezzo di alcuni particolari ministri detti dal loro uffizio *viatores* (2). E quì non è fuor di proposito osservare che i Senatori che aggiunsero un' idea tanto onorevole all' esercizio campereccio, riputarono disdicevole alla loro dignità l' esercitare un traffico mercantile (3). Felice agricoltura, o per meglio dire felici i popoli dove era l'agricoltura a tal segno accreditata, che non disdiceva a' generali, a' magistrati, a' senatori!

---

(1) Plin. *Hist. Nat.* lib. XVIII, c. 4.

(2) Vedasi ciò che de' Senatori dediti al lavoro delle terre cantò Silio Italico *Punic.* lib. 1:

*. . . . Hirtaeque comae, neglectaque mensa,*
*Dexteraque a curvis capulo non segnis aratris.*

(3) Tito Livio riferisce nel lib. XXI, c. *63* che per la legge del Tribuno della Plebe Quinto Claudio fatta nel 535 non era ai Senatori permesso di avere alcuna nave che portasse più di trecento anfore. *Id satis habitum* (aggiugne) *ad fructus ex agris vectandos: quaestus omnis Patribus indecorus visus est.*

Che maraviglia è poi che le Romane campagne fiorissero allora oltre ogni credere? A questo credito che vi godeva l' agricoltura, attribuisce Plinio la fertilità di quelle campagne la quale infatti era tale, che rare volte Roma patì scarsezza di viveri (1). Ciò confermasi con quella stessa carestia e fame che talvolta afflisse la città, scorgendosi dagli storici Livio e Dionigi, che eccetto qualche straordinaria intemperie di cielo, non da altra cagione provenuta fosse la penuria, che dall'aver i campagnuoli per qualche accidente o guerra, intermessa alcun poco la cura dei campi. Così avvenne nell' anno di Roma 261 per la ritirata della plebe sul monte sacro: nel 276 per le turbolenze della guerra Etrusca: nel 299 pel desolamento cagionato dalla peste nei villaggi: nel 437 per la seconda guerra Cartaginese. Dai quali casi deducesi che non si sarebbe in Roma quasi mai provata penuria, se il nobile genere di coltivatori non avesse mai lasciato il governo delle campagne.

Questo si ravvisò con maggiore evidenza allorchè cambiatosi l' ordine delle cose passò l' agricoltura in mano degli schiavi, e si videro per le terre Romane fabbricati gli ergastoli infelici ricetti di quei miseri condannati al penoso lavoro. Da allora Roma che si era mantenuta sempre coi proventi delle proprie campagne, trovandosi in incessanti strettezze, fu astretta a cercare dai paesi stranieri la propria sussistenza. Da allora, giusta l' espressione di Varrone (2), " avendo i nobili sdegnata la falce e l'aratro, in vece di muovere le mani nella messe e nelle vendemmie cominciarono a muoverle nel teatro e nel circo, e per conseguenza funesta di ciò or conviene noleggiare chi dall' Affrica e dalla Sardegna ci apporti del frumento per satollarci, e da Coa e da Chio del vino per dissetarci (3).

(1) E' degno di osservarsi il passo del libro XVIII; c. 4.

(2) Lib. II.

(3) Simile doglianza faceva pure Columella nella prefazione del lib. I: *In hoc Latio & Saturnia terra, ubi Dii cultus agrorum progeniem*

Da allora soffrironsi più frequenti e più gravi le carestie, quale fu quella dell'anno 693 allorchè ritornò dall'esiglio Cicerone, per cui si conferì a Pompeo una potestà assoluta per cinque anni coll'assistenza di quindici Legati per rimettere nella città l'abbondanza (1); e sotto Augusto bisognò ancora che il popolo gli offerisse la carica di Prefetto dell'annona (2), la qual carica in seguito divenne ordinaria e perpetua, non cessando i bisogni; e lo stesso Augusto per rendere l'Egitto più ferace e più atto a fornire alla Città l'annona necessaria, fece purgare dal molto limo invecchiato le fosse preparate a ricevere l'acque del Nilo (3). Da allora in somma convenne ai Romani andare in giro mendicando vino e frumento, là dove nei tempi antichi, al dir di Plinio, *sufficiebant fruges, nulla provinciarum pascente Italiam* (4), anzi secondo Tacito (5), dai paesi Italiani provvedevansi le provincie più lontane.

VII. L'eruditissimo Accademico Pensionario della III classe Don Gennaro Vico degno figliuolo dell'immortale autore dei *Principii di una Scienza Nuova* e suo successore nella cattedra di eloquenza nel Liceo Napoletano, prese in una dissertazione con piena erudizione e fina critica ad illustrar Pompei celebre città della Campania sepolta da diciassette secoli dalle ceneri del Vesuvio. Non ebbe per oggetto di adornar alcune delle discoperte parti di essa, ma di considerarla col solo lume degli antichi scrittori e di rilevarne le vicende. Saggio e modesto quanto sagace

---

*suam docuerunt, ibi nunc ad hastam locamus, ut nobis ex trasmarinis provinciis advehatur frumentum, nec fame laboremus, & vindemias condimus ex insulis Cycladibus, ac regionibus Baeticis, Gallicisque.*

(1) *Cic. ad Attic.* lib. IV epist. 1.

(2) *Dione* lib. LIV.

(3) *Suet. in Vit. Aug.* 18.

(4) Lib. VIII, c. 3.

(5) *Annal.* XII, 43.

osservatore, lontano da ogni ambizione di produrre cosa nuova in un argomento venerabile sol per la sua antichità, egli conseguì la rara lode di saper raccogliere con giudizio e disporre e combinare insieme con discernimento e dottrina quei languidi e dispersi barlumi lasciatici dai Greci e dai Latini intorno a sì famosa città, e di apportar somma luce e dar sembianza di novità alle sue erudite ricerche.

Accenna in prima che quanto furono note varie particolari produzioni di Pompei, tanto sconosciuta ne fu l'origine anche agli antichi scrittori. Vitruvio, Columella, Plinio ed Ateneo parlano dell' eccellenza della pomice Pompejana, della terra chiamata *puzzolana*, della vite e del garo Pompejano. Catone stabilisce anche il prezzo a' famosi macinatori di Pompei (1) che a' nostri giorni si sono rimessi in uso in diverse regioni per opera di un mecanico industre artefice Napoletano addetto alla nostra Accademia. Niuno però c' istruisce della di lei fondazione. Giulio Solino soltanto che volle rintracciarla, si perdè nelle favole, affermando che Ercole di ritorno dalle Spagne menando in trionfo gli acquistati buoi, per memoria di tal *pompa* fondò Pompei dandole il nome dalla Greca voce πομπη. Quindi non badando egli a questo scrittore reputato anche da Scaligero di poco merito, e nulla potendo trarre nè da Dionigi d'Alicarnasso nè da Diodoro di Sicilia, passa a ciò che delle città marittime del nostro Cratere dal capo di Miseno a quello di Minerva accennò Strabone gravissimo geografo e delle antichità diligentissimo investigatore. Di tali città, alle quali quasi congiunte vedevansi le frequenti magnifiche ville che di passo in passo eranvi seminate, dice questo geografo che aveano sembianza di una sola continuata città prima che, come riferisce Tacito (2),

(1) *De Re Rustica* cap. XXII.
(2) *Annal.* lib. IV.

*Vesuvius mons ardescens faciem loci verteret*; e numerandone gli uni dopo gli altri gli abitatori, rimonta fino agli Osci Indigeni della Campania, dopo dei quali vi abitarono gli Etruschi ed i Pelasgi, indi i Sanniti che ne furono discacciati anch' essi da' Romani. Era Pompei, secondo il di lui racconto, alla foce del Sarno come un picciolo emporio, ove sbarcando per tal fiume le merci distribuivansi colle scafe alle vicine città di Nola, Nocera, Acerra de' Campani, e da queste pel medesimo fiume s' imbarcavano, onde oggi al luogo n' è rimasta la denominazione di *Scafati*.

Quanto al di lei sito osserva il nostro Pensionario che sebbene Ovidio (1) la preterisca nell'additar le nostre città marittime, allorchè descrive la venuta di Esculapio da Epidauro in Roma, ed oggi siasi infatti discoperta mediterranea, pure gli antichi la contarono tralle marittime (2). Ma la stessa eruzione del Vesuvio che sotto Tito la seppellì, esser dovè la prima cagione del suo allontanamento dal mare, sapendosi da' contemporanei scrittori, e con ispezialità da Tacito, quanto allora avessero que' lidi cangiato sito e sembianza. Plinio il giovane che era restato nell'opposto Miseno, parla del risorbimento del mare, e dell' avanzamento del lido (3). In seguito congiunte alla potente azione di tanti secoli dovettero contribuire la lor parte a far rimaner Pompei mediterranea, quale oggi si ritrova, e ad allontanarne il Sarno, le seguenti eruzioni, e singolarmente quella accaduta sotto Teodorico descritta enfaticamente da Cassiodoro.

Della

---

(1) *Metam.* lib. XV.

(2) Tito Livio afferma nel lib. IX, c. 38, che l'armata Romana condotta da P. Cornelio approdò in Pompei: Plinio nel lib. I, c. 9 la descrive tralle città littorali del Cratere: Seneca nelle *Questioni Naturali* la conta tralle marittime con Ercolano: Pomponio Mela nel lib II, c. 4, e L. Floro nel I, c. 17 la chiamano marittima.

(3) *Epist.* XX lib. IV: *Praeterea mare in se resorberi, & tremore terrae quasi repelli videbamus. Certe processerat litus, multaque animalia maris siccis arenis detinebat.*

Della forma del governo che ebbe nei primi tempi nulla rilevasi dagli scrittori fintanto che nell' anno di Roma 659 nel consolato di L. Licinio Crasso e di Q. Muzio Scevola per la legge Licinia e Mucia non furono ridotti a reggersi colle leggi delle proprie città i socii latini che pretendevano esser considerati come cittadini Romani. Conseguenza perniciosa di questa legge, al dir di Cicerone (1), fu che alienò talmente gli animi dei popoli tutti dell' Italia dalla Repubblica, che collegatisi fra loro nel 665, nel consolato di L. Marcio Filippo e di Sesto Giulio Cesare, mossero a Roma la guerra detta *Sociale* o *Italica*, la quale obbligò i Romani a concedergli quel dritto che pretendevano. Per un senatoconsulto fu comandata la legge Giulia, colla quale si concesse la cittadinanza Romana a coloro che si erano mantenuti fedeli a Roma, cioè ai Latini, agli Etruschi, agli Umbri; sotto il consolato di Gn. Pompeo Strabone, padre di Pompeo il Magno, e di Porcio Catone si distese a quelle città che presero le armi, fralle quali furono Pompei ed Ercolano; e finalmente col beneficio della medesima legge vennero descritte nelle otto tribù nuovamente istituite tutte le altre città Italiane. Videsi non pertanto Pompei privata di parte del suo territorio e divenuta colonia. Cicerone nell' orazione in pro di P. Silla ci attesta che da questo congiunto di L. Silla fusse stata in Pompei dedotta la colonia, e rimasero i Pompejani spogliati di una parte del loro territorio (2).

(1) In un frammento dell'orazione a pro di C. Cornelio egli dice: *Legem Liciniam & Muciam de civibus regundis video constare inter omnes, quam duo Consules omnium, quos vidimus, sapientissimi tulissent, non modo inutilem, sed perniciosam Reipublicae fuisse.*

(2) *Ac ne haec quidem P. Sillae mihi videtur praetereunda esse virtus, quod cum ab hoc illa Colonia sit deducta, & cum commoda colonorum a fortunis Pompejanorum Reipublicae fortuna disjunxerit, ita carus utrisque est & jucundus, ut non alteros dimovisse, sed utrosque constituisse videatur.*

Dopo dunque del 665 ſiamo nella certezza della coſtituzione di Pompei, quantunque ciaſcuna colonia ſi governaſſe con leggi particolari diſtinte alle volte dalle Romane, ſempre però derivanti dall' ineſauſto fonte del Dritto Civile Romano, nè queſte da eſſe colonie ſtabilite, ma loro impoſte da coloro che le deducevano (1). Quindi ad eſempio delle altre colonie, ſiccome Pompei ebbe in P. Silla che vi deduſſe la colonia, il ſuo protettore, così dovette avere i triumviri, i cenſori, gli edili, i queſtori, i ſacerdoti, gli auguri, i pontefici, il pubblico conſiglio del ſenato e del popolo, e i proprii decurioni. Delle quali particolarità attendonſi con tutta veriſimiglianza manifeſti documenti che lo compruovino, dalla continuazione dello ſcavamento, che al pari del tempio d' Iſide già ſcoperto, e delle adjacenze del teatro e di una porta della città con una contrada, e di alcuni bagni particolari, e della caſa di campagna e delle ſtatue diſotterrate all'auguſta preſenza del grande Imperadore GIUSEPPE II, tolga il rimanente di ſotto le ceneri e i lapilli che l'occultano all'erudita curioſità. Nè contro la graviſſima autorità di Cicerone che ci aſſicura della condizione di colònia della città di Pompei, debbono farci peſo nè Vitruvio che ſembra averla riputata municipio (2), nè Plinio che rammentando un prodigio ſtimato foriere della congiura di Catilina, chiama anche municipio Pompei (3). Imperciocchè eſſendoſi dalla legge Giulia comunicato alla Italia tutta il dritto della cittadinanza Romana, ed avendo anche le colonie conſeguite col dritto del ſuffragio la prerogativa che diſtingueva i municipii dalle altre città, cioè di potere aſpirare alle pubbliche cariche in Roma,

---

(1) Gellio perciò dice nel lib. XII, c. 12: *Jura, inſtitutaque omnia populi Romani, non ſui arbitrii habent.*

(2) Lib. II, c. 6.

(3) Lib. II, c. 52.

andò in certo modo a dileguarsi la distinzione di colonia e di municipio, o per dir meglio a confondersi riguardo al dritto del suffragio e alla petizione degli onori in Roma (1), avendo però ciascuna città conservata la sua caratteristica relativa al proprio governo civile, per cui l'una dall'altra si distingueva.

Continuando in questo stato Pompei da un evenimento accaduto l'anno di Roma 811, nel consolato di C. Vipsanio e L. Fontejo, si ricava che questa città ebbe anche un proprio anfiteatro ed i suoi collegii. Livinejo Regolo, al riferire di Tacito (2), diede in Pompei uno spettacolo gladiatorio, al quale intervennero i coloni Nocerini, ed insorta tra essi e i Pompejani una fiera contesa, vennero dalle parole alle ingiurie, indi ai sassi, ed alle armi, e nella rissa rimase la plebe Pompejana superiore, e molti dei Nocerini vi furono trucidati. Allora il Senato esigliò Livinejo e gli autori del tumulto, vietò per dieci anni a Pompei simili pubbliche adunanze, e si disciolsero i collegii Pompejani instituiti contra le leggi (3).

---

(1) Gellio nel lib. XVI, c. 13 ci attesta espressamente essersi sovente cangiato il nome di colonia in municipio ed a vicenda. Pozzuoli da Frontino vien chiamata *Colonia Augusta*, siccome colonia era stata pur detta sin dall'anno 560 di Roma da Livio, da Vellejo, ed anche ne' marmi, nei quali si legge, *Ædilis Coloniae Puteolanorum* e *Genio Coloniae Puteolanorum*; e pure Cicerone nell'orazione a pro di M. Celio la chiama municipio, e Tacito nel lib. III delle storie municipio sembra chiamarlo. Quindi Ulpiano nel lib. I dei Digesti, tit. 1 dice: *nunc abusive municipes dicimus suae cuiusque civitatis cives, utpote Campanos & Puteolanos*.

(2) *Annal.* XIV, c. 17.

(3) Un collegio era una specie di fratellanza detta dai Greci *εταιρια* e dai Latini *sodalitium*, nella quale convenivano molti compagni assoggettandosi a certe leggi particolari, purchè non tendessero al corrompimento della pubblica legge; di che veggasi Cajo al lib. IV alle leggi delle XII Tavole. Se tali collegii non venivano giustificati

Censessantasette anni sussistè Pompei in tale condizione di colonia sino alla sua rovina. Nel decimo anno di Nerone ed 816 di Roma ricevè il primo crollo. Ai cinque di febbrajo nel consolato di Memmio Regolo e di Virginio Rufo accadde il gran tremuoto che rovinò questa città, abbattè una parte di Ercolano, lasciandone il rimanente vacillante, scosse Nocera, e crollò diversi privati edifizii di Napoli (1). Ma sull'epoca di questo avvenimento havvi qualche discordia nei Fasti e negli Scrittori. Secondo Errico Glareano il consolato di Memmio e di Virginio cade nel 65 dell'era Cristiana; e secondo il Muratori nel 63, nel quale il Glareano stabilisce consoli Petronio Turpiliano e Cesonio Peto. Cornelio Tacito rapporta il tremuoto che rovinò Pompei nel consolato di P. Mario Celso e di C. Asinio Gallo, ed in conseguenza un anno prima di quello che Seneca lo riferisce. Giusto Lipsio si attiene a Seneca, e stima che Tacito non abbia riferito quest' avvenimento nel proprio anno. Che che però sia di questa picciola discordanza, la sventurata Pompei dopo le scosse sofferte attese per lo spazio di sedici anni corso dal fiero crollo all'ultima sua sciagura, a riparare i suoi pubblici e privati edificii

dai decreti del Senato e dai rescritti dei Principi, erano illeciti e proibiti. Quelli che andavano sorgendo di nuovo facilmente divenivano abusivi e perniciosi, e quindi si trovano tratto tratto aboliti, come al dir di Asconio avvenne nel consolato di L. Cecilio, e Q. Marcio per un senatoconsulto. P. Clodio Tribuno della Plebe restituì dopo nove anni i collegii; e Giulio Cesare gli abolì di nuovo, eccetto alcuni pochi di antica istituzione, di che parla Svetonio nella di lui Vita c. 24. Ma nelle turbolenze avvenute dopo della di lui morte, ad onta di tanti divieti, si rimisero i collegii con tutti i soliti disordini; per la qual cosa Augusto, secondo lo stesso Svetonio, per distruggere di un colpo molte fazioni facinorose collegate sotto il titolo di collegii, gli abolì di nuovo, a riserva degli antichi e legittimi e permessi dal governo.

(1) V. Seneca nelle *Questioni Naturali*.

o distrutti affatto o che minacciavano rovina. Mentre quel popolo infelice vedeva risorgere la dolce patria, sopraggiunse l'ultimo colpo fatale che spense e seppellì insieme con esso l'oggetto delle sue compiacenze e dei suoi sudori. Imperciocchè nel consolato di Vespasiano per la IX volta e di Tito Cesare per la VII, che corrisponde all'anno 79 della nostra era (scorsi due mesi che Tito era asceso al trono per la morte del padre seguita ai 23, o 24 di giugno (1)) accadde la memorabile eruzione del Vesuvio narrataci fra gli altri da Sifilino. Un immenso cumulo di materie accresciute nello spazio di molti secoli (giacchè ai tempi di Augusto non eravi memoria di altra eruzione) acceso finalmente dovette produrre quella sì orribile conflagrazione, la quale, siccome, al dir di Tacito, cangiò la sembianza di quei luoghi, così del monte stesso alterò la figura, e distaccatone un gran masso allora forse la divise in due vertici (2), e portò l'ultimo fato a queste due nobilissime città della Campania, delle quali una fu da dirotta densissima pioggia di lapilli e di cenere oppressa e profondamente sepolta, l'altra da alto spazioso torrente di liquefatti bitumi ricoperta ed interamente assorbita.

L'erudito e dotto Accademico termina in questa guisa le sue ricerche dopo aver recato alcuni versi di Stazio che compianse con giusti sensi di dolore l'infelice condizione di sì famose città di dover rimanere sconosciute e ricoperte dall'obblio. " In riflettendo (egli dice) al loro destino scorgo che gli antichi scrittori ci hanno fatto formar congettura, che Pompei, in rapporto all'ampiezza, alla popolazione e alla magnificenza fusse stata in qualche maggior

(1) Plinio il giovane nell'epistola a Tacito dice essere l'eruzione accaduta *IX Kal. Sept.*

(2) Orosio nel lib. VII, c. 9 ci dice: *Abruptum tunc etiam Vesuvii montis verticem magna profudisse incendia ferunt.*

riputazione che Ercolano, ed in fatti Tacito l'appella *celebre Campaniae oppidum*, e Seneca *celebrem Campaniae urbem*. Ed ancorchè entrambe in ciò che ciascuna racchiudeva di grande, di magnifico, di ammirabile, fussero state di egual condizione tra loro, pure io stimo che assai più di tanti pregi dovette in Ercolano distruggere ed incenerire il fuoco, di quel che in Pompei avesse potuto rovesciare ed abbattere il tremuoto, al quale anche soggiacque Ercolano (1). Ed in quella funestissima conflagrazione il Vesuvio che dimostrò tutto il suo furore ai danni di Ercolano, sembrò meno feroce in verso Pompei, avendola nel seppellirla coverta di un' alta tunica di lapilli e di ceneri, materie aridissime, le quali, se la privarono dell'aria che come tutto anima così anche tutto finalmente consuma, la preservarono intatta da ciò che poteva marcirla e corromperla. Dalle quali cose può dedursi che se da Ercolano, ad onta dello scempio sofferto, si sono estratti gl'immensi tesori che ammiriamo, e da Pompei sì poco; tutto il più raro, il più pregevole, il più grande ed il più degno di ammirazione, giace ancor sepolto ed intero „.

VIII. Per rischiarimento poi delle tenebrose antichità dei tempi mezzani appartenenti alla storia patria, tolse con provvido avviso nel 1783 il chiar. P. Don Salvadore Blasi Monaco Casinese Siciliano, Archivista del Monistero della Santissima Trinità della Cava, e Socio ascritto alla IV classe della nostra Accademia, ad illustrare con nuove membrane di quell' Archivio prezioso la *Serie dei Principi Longobardi di Salerno*, da Siconolfo figlio di Sicone e fratello di Sicardo, ultimi della loro stirpe Principi di Benevento, che primo si assise sul trono Salernitano, fino a Gisolfo che ne venne dal Normanno Roberto Guiscardo

(1) L'attestò Plinio: *Pompeii & Herculanum sensere*.

discacciato. Era questa serie di Principi Salernitani con non pochi errori stata altre volte pubblicata; ma il celebre Ab. Venerio Archivario della Cava verso la metà del passato secolo colle sue immense fatiche tollerate in più di trenta anni, avendo coordinate tante carte di donazioni, diplomi e strumenti di vendite ammassate in quel famoso archivio, porse al nostro sagace ed erudito Socio P. Blasi ubertosa e ben digerita materia per compilarne, come fece, la proposta serie di principi Salernitani che durò intorno ad anni dugento quaranta.

A dimostrarla colle antiche scritture di quei tempi stimò necessario procedere coll'ordine retrogrado solito ad usarsi nelle genealogie onde si viene a capo del primo ceppo. Uso costante dei tempi dei Longobardi Salernitani si fu di segnar soltanto nei diplomi ed in tutti gli altri stromenti l'anno del principe col mese e l'indizione; sicchè per far vedere l'anno del principe segnato corrispondente all'era volgare, non rimarrebbe altro lume che l'indizione, la quale rinnovandosi ogni quindici anni lascerebbeci nella medesima oscurità. Ma per buona ventura dall'anno 1070 in tutte le carte cominciò ad aggiugnersi all'anno del principe ancor quello di Cristo, onde di Gisolfo ultimo di quei principi Salernitani si trova notato l'anno del governo, donde si ricava anche il principio del suo regnare colla corrispondenza all'anno dell'era volgare. Quindi si rileva quando da suo padre fu egli associato al trono, e quanti anni di principato contava allora suo padre, e in conseguenza il cominciamento del di lui regno, e di mano in mano da Gisolfo agevolmente per gradi passando da un principe all'altro si risale fino a Siconolfo.

Per base e sicurezza di cotal metodo egli si studia per mezzo di molte pergamene di fissare il vero tempo, in cui Gisolfo fu balzato dal principato da' Normanni, giacchè gli scrittori sono assai varii intorno all'anno di tal

memorabile evenimento (1). I cronisti variano ancora sul numero degli anni del regno di Gisolfo, altri contandone trentatre, altri trentaquattro. Il P. Blasi assicura sulla fede delle allegate pergamene della Cava che Gisolfo regnò anni trentasei, e che l'anno della conquista fatta di Salerno da Guiscardo sia stato l'anno di Cristo, secondo l'era comune, 1077 (2). Fissata tal epoca col mentovato ordine retrogrado stabilisce il principio del di lui regno, e passa poi di mano in mano ai di lui predecessori, dopo di che con ordine opposto dal primo all'ultimo riferisce la seguente serie corrispondente agli anni di Cristo, che giova alla storia patria di aver presente.

840. *Siconolfo* scappato da Taranto luogo del suo esiglio è fatto Principe di Salerno sul principio dell'840, e dura nel dominio fino alla morte accaduta intorno agli ultimi mesi dell'848.

---

(1) Il catalogo dei principi di Salerno ( *Hist. Pr. Lang.* t. V pag. 14 ) lo stabilisce al 1072; l'ignoto Barese (t. IV pag. 335) ed il Cronico Normannico ( *Rer. Ital. Scr.* t. V ) al 1074; il Cronico di S. Sofia ( *Antiq. Med. Æv.* Mur. t. I ) e la Cronica Cavese del Pratilli ( *Hist. Pr. Lang.* t. IV ) all'anno 1075; l'Anonimo Casinese ( *Hist. Pr. Lang.* t. IV pag. 78 ) cui si uniforma l'altra Cronica Cavese stampata dal Muratori ( *Rer. Ital. Scr.* t. VII ) all'anno 1076; e finalmente Lupo Protospata ( *Hist. Pr. Lang.* t. IV ) la Cronica di Cola Aniello Pacca che è quella del Protospata volgare, quella di Tommaso di Catania, l'Amalfitana ( *Antiqu. Med. Æv.* t. I ) ed altri seguiti dal Muratori ( *Annali d'Italia* t. VI ) all'anno 1077.

(2) Avendo il lodato nostro Socio pubblicata per le stampe la sua *Serie dei Pr. Long.* in latino *colla Tavola Cronologica* e colle carte allegate, prima che l'Accademia l'inserisse nei suoi Atti, si accennano soltanto i risultati delle di lui osservazioni. E quindi in proposito dell'anno comune 1077 basta fare un cenno essere stato nei contratti notato l'anno 1078 giusta il metodo proprio dei Pisani ( *V. il Catal. dei Pr. di Salerno*), cioè di cominciar l'anno nuovo dal mese di marzo antecedente al gennaro dell'era volgare; di manierachè l'anno 1077 dal marzo in poi fu dai Salernitani chiamato 1078.

849.

849. *Sicone* suo figlio gli succede nell'anno 849. All' 852 contava il suo anno terzo, e si associò nel principato Pietro suo Ajo.

854. Fu il quinto anno di Sicone, in cui ebbe parte al principato *Ademario* figlio di Pietro, di cui è questo il primo anno. Morto Sicone di veleno nel sesto di lui anno, rimangono Pietro ed Ademario padre e figliuolo fino all'anno settimo, e morto il padre resta Ademario fino al novembre dell'860, in cui ad istigazione di Dauferio è discacciato dai Salernitani.

861. *Dauferio* acclamato da pochi è cacciato tosto dal trono, e gli succede *Guaiferio* di lui zio, che regna anni diciannove dopo aver avuto per collega *Guaimario* suo figlio I di tal nome per quattro anni, cioè dall' 877 fino all' 880, nel quale Guaiferio andò a farsi religioso.

877. *Guaimario* I compagno al padre ritiene il trono fino all' 899 prima solo, partito il padre, indi negli ultimi sette del suo governo in compagnia di Guaimario II suo figlio dichiarato suo collega nell' 893, e gode pure con lui il titolo di Patrizio Imperiale.

893. Cinquantuno almeno furono gli anni del regno di *Guaimario II*, che nel 41 del suo impero cioè nel 933 si associò il figliuolo Gisolfo, insieme col quale ritenne lo scettro almeno altri dieci anni.

933. *Gisolfo* da quest'anno fino al 41 del suo dominio non ebbe figliuoli, e per compensare la generosa azione di Paldolfo Capodiferro principe di Benevento, adottò insieme con Gemma sua moglie per figliuolo Paldolfo figlio del nominato Capodiferro, con cui e colla moglie Gemma regnò fino alla morte accaduta dopo il novembre del 977 che era il 45 del suo governo. Fra questo tempo per pochi mesi degli anni 973 e 974 occupò il soglio il traditore *Landolfo*.

974. *Paldolfo* che cominciò con Gisolfo a signoreggiare nel dicembre del 974, morto Gisolfo ebbe compagna per

qualche mese la principessa *Gemma*; indi si associò il proprio padre *Capodiferro*, dopo la cui morte accaduta dopo il febbrajo del 981 si sostenne per pochi mesi solo nel trono; perchè ribellatisi i Salernitani si diedero a Mansone di Amalfi, che vedesi dominare su i primi mesi del seguente anno.

982. *Mansone* dichiarato principe malgrado degli sforzi di Ottone Imperadore a favore di Paldolfo, ottiene e da questo Imperadore e da Paldolfo stesso di godersi in pace il principato in compagnia di *Giovanni* suo figliuolo negli anni 982 e 983.

983. Circa il fine di quest'anno vengono espulsi dai Salernitani cotesti principi Amalfitani, ed è esaltato *Giovanni di Lamberto* che con suo figlio *Guidone* regna intorno a cinque anni, e lui morto regna egli solo per qualche anno, indi nel 989 si associa l'altro figliuolo *Guaimario III* di tal nome, con cui regna fino ad agosto 999 decimosesto anno del suo principato.

989. *Guaimario III* fatto compagno al padre nel 989, lui morto governa solo da ottobre del 999, in cui contava l' undecimo del suo regno. Pervenuto all'anno 27 si associa un suo figliuolo *Giovanni*, il quale morto dopo tre anni di regno nel settembre del 1018, il dì 21 del mese medesimo si associa con magnifica solennità l'altro figlio Guaimario con cui regnò anni nove fino al febbrajo del 1027, quando il padre ne contava 38 di governo.

1018. *Guaimario IV* ed ultimo di tal nome fanciullo nella morte del padre rimane per pochi mesi sotto la tutela della principessa *Gaitelgrima* sua madre, la quale conta il primo anno del suo governo correndo il nono del figlio. Ma o perchè ella morisse indi a non molto, o per qualunque altra ragione vedesi egli regnare dal novembre dell'anno stesso 1027 fino al suo 29 anno che era il 1037, nel quale dichiara suo collega *Giovanni* o *Giovanniccio* suo figliuolo di cui non si vede nelle pergamene memoria alcuna dopo

il novembre del seguente anno 1038. In tal mese comincia il padre a intitolarsi anche principe di Capua. Nel seguente anno 1039 in aprile s' intitola eziandio duca di Amalfi, ed in luglio aggiugne ai suoi dominii il ducato di Sorrento. Nel 1042 Guaimario piglia per suo compagno Gisolfo II altro suo figliuolo, che s' intitola come il padre anche principe di Capua e duca di Amalfi e Sorrento; e nel seguente anno 1043 prendono entrambi i titoli dei ducati di Calabria e di Puglia. All'anno 1052 Guaimario IV è ucciso dai congiurati dopo 34 anni di principato.

1042. Gisolfo II che all' uccisione del padre contava già dieci anni di regno, col valore del duca Guidone suo zio è sostenuto nel trono, e vi continua sino all' anno 1077, contando già 36 anni di dominio. Allora Ruberto Guiscardo Normanno marito della di lui sorella, assediando Salerno strinselo di modo che fu costretto ad arrendersi, lasciando a lui il principato che i Longobardi aveano per dugento trentotto anni occupato ad onta degli assalti dei Beneventani, dei Greci, degl' Imperadori e dei Re d' Italia, e finalmente dei Saracini. Gli autori riferiscono che Gisolfo II spogliato dei suoi stati si portò a Roma e dal Pontefice Gregorio VII fu creato duca della Campagna (1). Il nostro Accademico da uno strumento di Amalfi dell' anno 1088 conservato nell' Archivio della Cava (2) rileva che egli undici anni dopo della perdita del suo principato, regnando Ruggiero, si trovava ricoverato in Amalfi e corteggiato dai suoi *fedeli* e onorato col titolo di *principe* (3). Di più nel medesimo

---

(1) *Chron. Cav. in Hist. Peregrini Guil. Apul.* tom. V *Rer. Ital. Scrip.*, Mur. e negli *Annal. d' Italia* 1077.

(2) Membrana III Arm. II P.

(3) *Cum intra Civitatem Amalfie* (dicesi nel citato stromento) *coram presentia Domini Gisulfi principis Ademarius judex & plures more solito cincto circum astante caterva fidelium, tunc in eadem presentia*, e così appresso.

anno 1088 ai 25 di luglio, X indizione, sotto il medesimo duca Ruggiero, trovasi in un'altra membrana di carattere Amalfitano scritta da Giovanni figlio di Giovanni curiale (1) notato il nome del principe Gisolfo in questa guisa: *Temporibus domini Gisulfi gloriosi & eximii principis anno primo ducatus illus Amalfi*, cosa notabilissima atteso il genuino carattere della membrana, siccome osserva il chiarissimo Archivista.

## TENTATIVI E LAVORI

### *eseguiti dopo i tremuoti delle Calabrie e di Messina.*

Produceva in siffatta guisa l'amor patriotico utili frutti nella nascente Accademia, quando sospesa e scossa dalle amare novelle del flagello sopravvenuto alle Calabrie e a Messina ai 5 di febbrajo del 1783 che sì ferace e ricca contrada afflisse e per poco non distrusse interamente, rivolse i filosofici sguardi verso quella parte, tanto per investigare coll'oculare osservazione su i paesi sovvertiti gli effetti diversi dei terribili replicati scotimenti, onde dedurne la più soddisfacente fisica spiegazione, quanto per raccorre interessanti notizie o notabili materiali che illustrassero degnamente la storia naturale e la fisica geografia di quelle regioni: per offerir di poi al benefico SOVRANO quegli utili scientifici lumi raccolti che possono attendersi da un Corpo Accademico da lui eretto ad istruzione e vantaggio dello stato.

Ad eseguire tali disegni si destinò una peregrinazione accademica del Segretario delle Scienze Sarconi accompagnato dai Pensionarii Pacifico e Fasano e da qualche Socio e da

(1) Trovasi tal membrana Arc. II, num. 86 dell'Archivio della Cava.

abili disegnatori. Il risultato di questo viaggio (oltre a diverse descrizioni particolari e speculazioni scientifiche dei Pensionarii mentovati, che l'Accademia di tempo in tempo renderà pubbliche) fu una *Storia* di quei tremuoti che con accuratezza ed energia prese a compilare il lodato Segretario Sarconi pubblicata nel 1784 in foglio ed in quarto, arricchita di molti rami.

Intanto che l'Accademia attendeva ai descritti lavori e ad altri ancora più interessanti, de' quali si darà indi contezza, avea in pochi anni perduti diversi valorosissimi individui. Sospirò singolarmente la patria per l'irreparabil perdita del celebre Francesco Serao alta speranza dell'Accad. ed onore de' filosofi e medici della nostra età, a giudizio ancor degli esteri più schivi. Erano altresì mancati l'utilissimo fisico il P. Giammaria della Torre, l'eruditissimo Pensionario Salvadore Aula, il noto medico Luigi Visoni, il Socio e Real Bibliotecario Domenico Malarbi, e qualche altro. Non pochi Accademici aveano mutato cielo; altri trovavansi ognora più occupati ne' proprii degni lavori; altri distratti dalle magistrature e da nobili professioni da loro illustrate. Il Segretario delle Belle Lettere Don Andrea Sarao avea deposto l'onorevole incarico promosso ad un Vescovado. Il Segretario delle Scienze e del Registro Economico Sarconi, dopo la riferita *Storia de' tremuoti* ultimo suo lavoro accademico, amò una filosofica libertà ed impetrò dal generoso SOVRANO il suo congedo. Di tanto mondo accademico che parve talora soverchio al bisogno, non rimanevano che pochi amici del paese e delle scienze. S'intermisero le cure accademiche; divennero rare le assemblee; un apparente increscevole languore rattristava i veri compatriotti.

Di bel nuovo vi rivolse il SOVRANO gli sguardi propizii, ed impose al degnissimo Presidente il Sig. Principe di Belmonte la nomina di tre abili soggetti per eleggere fra essi uno che supplisse ad un tempo ai doveri che richieggono

le Scienze e le Belle Lettere. L'Accademia adunatasi privatamente ai 30 di novembre del 1784 approvò la nomina di tre Socii come ugualmente degni ed idonei all'importante carica. Cadde la scelta di S. M. nella persona di Pietro Napoli-Signorelli uno de' tre nominati che allora trovavasi dalle Spagne rimpatriato, ed a' 6 di dicembre del medesimo anno fu eletto Segretario perpetuo delle Scienze insieme e delle Belle Lettere, e in appresso con altro real rescritto dichiarato eziandio Segretario del Registro Economico.

Questa nuova benefica cura del Re per un Corpo che sembrava intorpidito, ridestò l'usato ardore ne' petti patriotici e si ripopolarono le assemblee. Una delle prime cure del nuovo Segretario fu l'istruirsi delle macchine astronomiche e fisiche che l'Accademia possedeva. Non potè averne contezza dall'Abate Don Vincenzo Mazzola aggregato alla prima classe nel ramo dell'ottica pratica, il quale ne era il custode, perchè avea egli già dal Sovrano ottenuto di potere per alcun tempo allontanarsi da Napoli sua patria per vedere i più culti paesi esteri (1). Domandò singolarmente

---

(1) Questo industrioso Socio si è a' nostri tempi distinto nella formazione dei cannocchiali acromatici che nella terminazione e chiarezza gareggiano con quei del Sig. *Dollon* e nell'ingrandimento cogli altri dell'ingegnosissimo *Ramsden*. Ne' microscopii a lentine ha vinti senza contrasto quanti mai si sono segnalati in tali lavori. Secondo l'avviso del fu P. della Torre nelle più picciole di queste lentine l'ingradimento lineare ascende presso a 2000, il campo è più chiaro de' microscopii a palline dello stesso ingrandimento, e gli oggetti veggonsi più terminati e da più copiosa luce illustrati. Per mezzo di tali lentine si è confermata l'invenzione del mentovato fisico della Torre sulla figura anulare del sangue ed evitate alcune objezioni fatte contro di essa. Credevasi da alcuni illustri fisici che tal figura delle parti del sangue osservato colle palline del Padre della Torre fusse una illusione ottica nascente dalla sfericità de' microscopii; e si aggiugneva che se si potessero lavorare alcune lentine convesso-convesse di un ingrandimento uguale a quello

di una macchina astronomica osservata ancora in Napoli dal ch. M. de la Lande verso il 1765 che ne fece menzione nel suo *Viaggio d'Italia*, oggi posseduta dalla R. Accad., con finissimo magistero lavorata dal celebre macchinista Inglese *Simpson*, per cui mezzo può rilevarsi il vero luogo del cielo occupato da un pianeta o da una cometa in un dato tempo, e possono agevolmente eseguirsi diverse operazioni astronomiche che oggi si praticano colla macchina equatoriale. Essa ne' principali usi conviene colla *Parallattica* e col *Settore Astronomico* di *Graham*; ma essendo la di lei congegnazione diversamente da quelle eseguita, e contenendo altre dimensioni e divisioni assai più fine ne' suoi circoli che promettono una esattezza presso chè geometrica nelle osservazioni, nè trovandosi, per quanto si sappia, nè disegnata nè descritta finora, stimò il Napoli-Signorelli col consenso del Signor Presidente util cosa il commetterne il disegno che ne indicasse la particolare orditura e gli usi a cui è destinata, al che colla solita

---

delle ultime palline, forse per mezzo di esse si vedrebbero le parti del sangue sferiche e non cilindriche. Riuscì all'Abate Mazzola di lavorar lentine sì picciole e di sì prodigioso ingrandimento, ed avendo con esse osservate le parti del sangue si assicurò di non essere globose ma di figura anulare giusta l'esperienza del lodato P. della Torre. L'ultima produzione del mentovato nostro valoroso ottico prima della sua partenza per Vienna, è stato un'*oriuolo notturno* intrapreso di ordine di S. M. la nostra Regina CAROLINA. Cercava questa augusta protettrice delle arti e degl'ingegni una macchina, per cui giacendo a letto, senza ricevere incomodo nè da soverchio lume nè da romore di pendolo che oscilli, potessero di notte osservarsi le ore, non essendo S. M. rimasta soddisfatta di alcune altre macchine per tale oggetto eseguite nella Germania e nell'Inghilterra. L'Abate Mazzola ne immaginò una che compiè l'oggetto della SOVRANA. La di lui macchina senza ferir gli occhi col chiarore nè le orecchie collo strepito, projetta e dipinge nel muro bianco di una camera oscura un luminoso anello circolare che segna con ben distinti colori le ore e i minuti di un orologio che in essa si contiene.

gentilezza ed alacrità si prestò l'instancabile Socio Don Niccolò Fergola.

*Descrizione della Parallattica dell' Accademia.*

I Piedestallo della macchina è il triangolo rettangolo ABC di legno, di cui il cateto AB è verticalmente posto, e l'altro BC giace in sito orizzontale. Essi sono di legno del Brasile larghi e spessi rispettivamente 02, 36 di AB che disegna la decima parte del raggio del settore T.

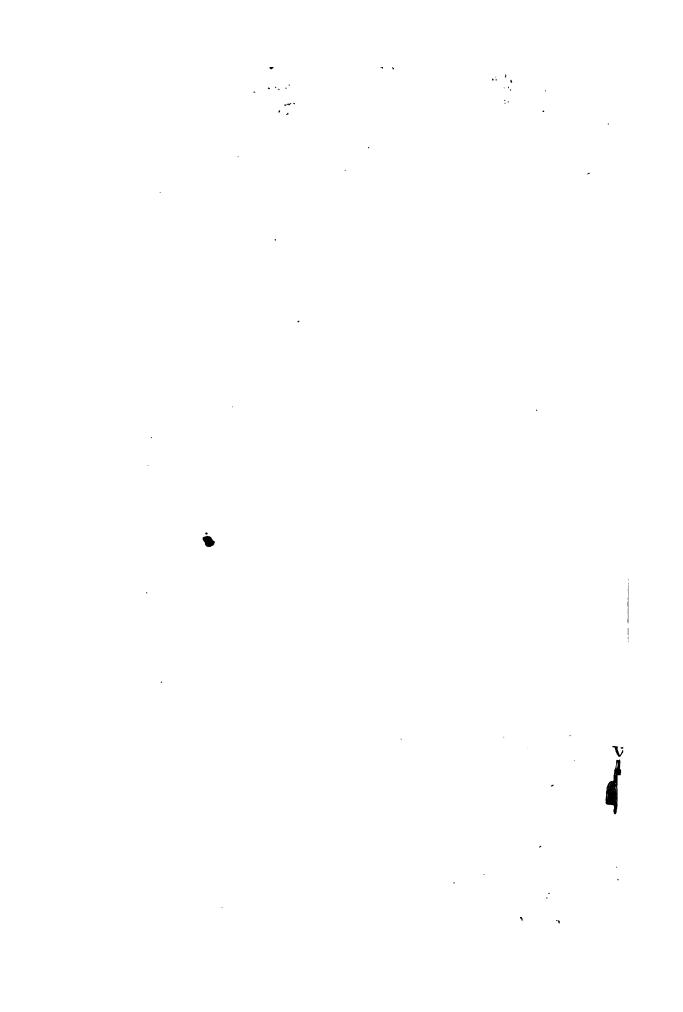
Fig. 1

II Il cateto verticale AB è lateralmente fortificato dalle due traverse DF, DF pur di legno, le quali in larghezza e spessezza a un dipresso lo pareggiano e sono arrestate nella barra orizzontale EE unita ad angoli retti al cateto orizzontale CB.

III Agli estremi A e C dell' ipotenusa AC sorgono perpendicolarmente le piastre di ottone CF, KG fatte a squadra; le cui parti C e KH sono rispettivamente fermate nella nominata ipotenusa con quattro viti, e le parti elevate F e KG nella seguente maniera costrutte, cioè la parte superiore KG è concava e l'altra T ha in mezzo un buco conico, affinchè l'asse della macchina IG*f* attraversando la parte concava G possa girare entro il foro conico *f*.

IV L' asse di ferro I*f* è perfettamente cilindrico in G e posa sulle circonferenze di due rotelline di ottone alquanto spesse, che girano anch' esse intorno ai loro perni ficcati nella piastra GK qualora giri l' asse I*f*; e quindi essendo puntuale il loro scambievole contatto coll' asse I*f* è libera ed uniforme la rivoluzione dell' asse intorno ad *f*.

V Vicino all'estremo superiore della mentovata ipotenusa evvi un cerchio d' ottone LMG diviso effettivamente in soli gradi, e divisibile in minuti mercè la piastra adiacente L del *Nonius*. Esso è attraversato nel centro dall'asse I*f*, cui perpendicolarmente insiste, e vi è fortemente arrestato per mezzo del timpano *m*.

V Vicino

Tal timpano è composto di un prisma esagonale che cinge la parte *m* dell' asse quivi con viti fermato e di un'armilla circolare di ottone che combacia col cerchio LMG cui è pur anche fermata con viti.

VI Verso l'estremo I del medesimo asse si ravvisa il cerchio OO quasi uguale nel diametro e nella spessezza all'altro LMG, ed è anch'esso diviso in gradi. Il piano di questo cerchio coincide coll'asse I*f*; ed affinchè vi sia fortemente arrestato, trovansi dietro di esso due lamine di ottone, ognuna delle quali viene con due viti fermata sul medesimo asse di ferro.

VII Dal centro di questo cerchio si eleva ad esso perpendicolare un cilindretto di ottone, intorno a cui come perno gira con somma frizione ed uniformità l'altro cerchio NN un poco minore dell'altro OO. Esso ha come OO due lamine di ottone che si secano nel centro perpendicolarmente. Di esse la NN sporge alquanto fuori della sua periferia, ed ha negli estremi N, N due viti onde potersi a piacere dell'osservatore fermare immobilmente il cerchio NN sopra l'altro OO.

VIII Il settore RPQ il di cui raggio è decuplo effettivamente di AB, è pur di ottone. Le tre lamine RP, RQ, QP sono di dietro fortificate di tre altre, il cui piano è ad esse perpendicolare. Ma le spranghe di ottone che fortificano i raggi QR, QP sono arrestate nel cerchio NN per mezzo di piastre di ottone fatte a squadra, che con viti sono fermate tanto nel cerchio NN che nelle suddette lamine.

IX Evvi finalmente il cannocchiale comune QS cilindrico e di ottone, che gira per mezzo del cerchietto Q*t* intorno ad un perno eretto dal centro di esso settore perpendicolarmente al di lui piano, e va rasente il lembo PR. Nel di lui fuoco secansi ad angoli retti due sottilissimi fili per fissare l' astro quando venga coperto dalla loro intersezione. L'asse di tal cannocchiale debbe essere parallelo

*l*

a quel raggio del settore che passa pel punto T principio della divisione del Nonius.

X Il lembo del settore PR è di 21°, e ciascun grado suddiviso in quindici parti uguali, cioè in 4'. Attaccata al detto telescopio si vede altresì la piastra PT del Nonius, la quale essendo di lunghezza uguale a 23 delle 15 parti uguali, è poi divisa in 24 parti uguali. Di più accanto ad esso è il quadrantino *d* diviso in 120 parti uguali, ond'è che si possono assegnare anche 2".

XI Sonovi finalmente verso la base della machina tre viti *v*, *v*, *v*, da poterla livellare, e da drizzare l'asse I*f* parallelo all'asse del mondo. Nell'equatore MGL vi è anche la vite stringente L, mercè di cui può fermarsi esso circolo e togliersi dall'intiera machina ogni moto di rotazione, rimanendo al circolo OO, ed al settore il solo moto nel circolo di declinazione. Che se si stringa l'altra vite O, si toglierà eziandio quest'altro moto della machina, e rimarrà al solo telescopio SQ il moto d'intorno al centro *t* del settore.

*Rettificazione della machina.*

I Conviene situare la mentovata machina in guisa che il cateto orizzontale CB combaci colla meridiana esattamente segnata sull'orizzonte ed accuratamente rettificata, e sarà il triangolo BAC nel meridiano celeste.

II Vuolsi di più che l'asse I*f* sia parallelo a quello del mondo. E questo si otterrà facendo inclinare l'asse I*f* all'orizzonte sotto un angolo uguale alla latitudine dell'osservatorio ove tal machina si fisserà, ed osservando se l'intersezione de' fili copra sempre una fissa nel cammino per lo suo parallelo. Cioè si osserverà una stella fissa (come la fulgida della Lira, β di Boote, γ di Andromeda ec., le quali passano presso a poco per lo nostro zenit) quando sia coperta dall'intersezione de' fili. Quindi si fermeranno le viti O

ed O, e si vedrà se l'intersezione de'medesimi fili accompagni l'astro nel suo parallelo. Sarà in tal caso rettificata la machina.

Ma per questo sperimento gioverà prendere le sudette fisse quando sieno negli archi de' loro paralleli più elevati di 50°, conciosiachè in tali casi saranno esse quasi sgombre di sensibile rifrazione, e si moveranno in un perfetto parallelo.

P R O B. I

*Rettificata esattamente la nostra parallattica trovare con accuratezza la vera elevazione del polo visibile senzachè c' inviluppino le rifrazioni.* Fig. 2

Rappresenti CDTR la nostra parallattica esattamente rettificata, onde il di lei asse CD sia diretto al polo visibile P, e l'equatore *rbo* della medesima combaci coll'equinoziale celeste EMQ. Sia di più PZ il meridiano celeste, S il luogo vero della chiara della Lira, in qualunque punto del suo parallelo essa si ritrovi, *s* il luogo apparente. Per questi punti S ed *s* s' intenda condotto l' azimuto ZSG, e i due circoli di declinazione PSM, P*sm* che tagliano l' equatore celeste in M ed *m*. Ciò premesso s' istituisca la seguente operazione.

I Si prenda con un quadrante mobile situato sulla meridiana l'altezza rifratta *s*G della medesima fissa, e quindi il di lei complemento *s*Z; e si osservi eziandio l' azimuto *s*ZP.

II Nel momento di una tale osservazione si guardi da un altro osservatore la medesima fissa *s* per lo cannocchiale della parallattica; e si notino i gradi e minuti dell' arco *bo* sull' equatore di detta machina segnati dall' indice *b*D, quando la medesima stella è coperta dall' intersezione de'fili di esso cannocchiale. Onde saprassi l'arco *m*Æ dell'equatore celeste, e l' angolo ZP*s* misurato dal medesimo.

III Si risolva il triangolo ZP$s$ di cui è dato il lato Z$s$, e i due angoli $s$ZP, ZP$s$. Sarà noto l'arco ZP, il di cui complemento è l'addimandata elevazione del polo.

## PROB. II

*Poste le medesime cose del problema precedente rinvenire le rifrazioni degli astri.*

Rettificate le due machine, cioè la parallattica ed il quadrante mobile, si tempri un oriuolo a pendolo al moto delle stelle fisse, e'l suo indice segni il principio della numerazione quando culmini una data fissa, p. e. la chiara della Lira. Se di essa sia S qualunque luogo vero, $s$ il rifratto, col seguente metodo si ritroverà l' archetto S$s$ rifrazione d'altezza.

1 Si guardi nel medesimo tempo da due osservatori la fissa $s$ per lo cannocchiale della parallattica, e per quello del quadrante mobile; onde si sapranno i due archi *bo*, *s*Z, come si è detto sopra, e quindi l'arco *m*Æ.

2 Sapendosi il tempo dell'osservazione indicato dall'oriuolo, saprassi quello che dee decorrere fino alla culminazione di tal fissa; e per ciò convertendosi questo tempo in arco equatorio si avrà l'arco MÆ.

3 Si risolva il triangolo ZPS, di cui è dato l'arco ZP altezza dell'equatore, l'angolo PZS azimutale, e l'angolo ZPS misurato dall'arco MÆ. Si saprà dunque ZS, da cui tolta Z$s$, si avrà S$s$.

Adunaronsi periodicamente due volte al mese in tutto l'anno 1785 gl'individui di ogni classe, mostrando coll'assiduità riacceso in essi lo spirito intepidito di patriotismo e di socialità per promuovere l' avanzamento delle scienze. Distribuironsi diverse cure accademiche, e si vide con singolar piacere il chiar. Pensionario Don Vito Caravelli sottentrare al Padre della Torre nel carico d'informar

l'Accademia del contenuto delle *Ricerche fisiche sul fuoco* pubblicate da M. *Marat* Medico in Parigi in picciol volume in ottavo nel 1780, che indi a poco l'Accademia ricevè in dono dall' autore. Colla nitidezza e chiarezza che caratterizzano il sapere, espose il nostro Accademico alla assemblea la sostanza dell'opera enunciata. Dichiarata falsa la comune opinione de' fisici, che sia il fuoco una materia elementare dispersa in tutti i corpi in diversa misura, che disviluppandosi col moto manifesta luce e calore, passa M. *Marat* ad esporre la propria opinione. Pretende che vi sia una quantità immensa di un fluido particolare sparso nell'aria, sulla superficie della terra e per la sua massa, ed in ogni altro corpo terrestre e fluido, del quale sieno abbondantemente impregnate le materie calcinate, in maggior copia le materie sulfuree, e abbondantissimamente le flogistiche. Vuole in oltre che tale fluido non mai giunga a fissarsi nei corpi, e che sia sempre in perpetuo movimento, passando incessantemente da un corpo in un altro a seconda delle alterazioni che i corpi soffrono; anzi col continuo suo movimento, secondo lui, siffatto fluido impedisce l'assoluta coesione delle parti della materia, e fa sì che l'universo non si riduca a una massa inerte e priva affatto di ogni movimento. *Fluido igneo* viene dall'autore denominato; non perchè il credesse un fuoco elementare, ma perchè egli stima che acquistando per cagione di stropicciamento, o di fermentazione, o di altra azione, un moto intestino vorticoso e vibratorio, si renda atto a destare il senso di calore più o meno vivo secondo la maggiore o minore sua quantità, e secondo la maggiore o minore velocità colla quale si agita. Crede egli dunque essere il calore rispetto al fluido igneo quali sono rispetto alla luce i colori. Persuaso il Signor *Marat* di avere stabilita l'esistenza del fluido igneo per una moltitudine di minute esperienze, ne va esaminando le proprietà, e stabilisce che sia di una grande trasparenza, che i vapori più delicati giungono ad alterarla: che sia poi

di peso sensibile: di somma mobilità ed elasticità: compressibile qualora è in azione. Ma è il fluido igneo la stessa cosa che il flogistico, o il fluido elettrico, o la materia della luce? M. *Marat* paragonando le qualità di un fluido con quelle degli altri rileva essere il fluido igneo diverso dal flogistico, dal fluido elettrico e dalla materia della luce. Questa secondo lui consiste in un altro delicatissimo fluido che occupa tutti gli spazii frapposti tra i gran corpi dell'universo; e vuole che certa azione vibratoria della materia del sole e di ogni altro corpo che diciamo luminoso, è anche dello stesso fluido igneo quando viene agitato, comunichi al fluido della luce un moto rettilineo, col quale fa impressione sull'organo della vista, e risveglia la sensazione di luce. Quindi spiega come si associino nel fuoco il calore e la luce. Vuole altresì che all'opposto i raggi della luce solare mettano in moto ne' corpi il fluido igneo, e ridestino il calore e anche il fuoco, cioè calore sommo e luce, se l'azione di essi è potentissima, come accade quando vengono raccolti da una lente ustoria o da uno specchio ustorio. Adunque secondo l'autore il principio del calore non è nei raggi solari, ma si disviluppa ne' corpi coll'azione di essi sul fluido igneo. Anzi pretende, che se i raggi solari condensati nel fuoco di una lente, ovvero di uno specchio ustorio, si facessero cadere su di un corpo spogliato affatto di fluido igneo, non desterebbero calore alcuno. „ Questa è la sostanza (conchiuse il nostro Pensionario) dell'opinione del Signor *Marat* sulla natura del fuoco; opinione a mio credere, che sente assai dell'ipotetico, vale a dire della qualità che da lungo tempo non si confà al gusto de' moderni fisici „.

L'esame poi delle Lettere *sur l'Antimephitique* trasmesse all'Accademia dall'autore *M. Janin La Combe Blanche*, come altresì quello del metodo di curare l'idrofobia del professore di Friburgo M. *Mederer*, fecesi dall'Accademico Onorario Don Domenico Cirillo. Si destinò al Sig. Don

Giuseppe Vairo la cura di verificare l'importanza della dissertazione del Sig. Alexandris intorno alle acque termali di Viterbo. L'opuscolo del chiar. P. M. Giuseppe Maria Pagnini, *Theoria rectarum parallelarum*, si osservò dal Pensionario Pacifico e dal Socio Bifulco. Tenne in tutte le adunanze della state occupata l'attenzione dell'Accademia Don Angelo Fasano con diverse curiose lezioni di fisica e di storia naturale sulle Calabrie. Nelle seguenti assemblee il lodato Sig. Pacifico espose la sua fisica spiegazione de' tremuoti di quelle contrade. Il Socio Forges Davanzati presentò alcune sue storiche osservazioni sulla seconda moglie del re Manfredi e su i figliuoli che n'ebbe. Il Sig. Fergola corse lo stadio a lui assegnato per rintracciare la vera misura delle volte a spira. Il prenominato Socio Don Tommaso Bifulco mancato con sommo rincrescimento dell'Accademia nel mese di novembre del 1787, il quale avea nel 1783 letta una sua memoria sulla *teoria de' limiti*, esercitossi con altre due memorie sul *calcolo degli spazii contenuti dalle linee a doppia curvatura e sulla loro rettificazione*, valendosi del metodo dipendente dalla prima sua memoria, ed indi, ad insinuazione dell' Accademia, si studiò adoperarvi il calcolo comunemente usato da' moderni analisti.

Due vantaggiosi effetti produsse questo general fermento, che con trasporto di gioja videro i buoni nazionali rinato nel nostro Corpo. Sceverò in prima senza violenza ed agevolmente le utili piante dall'erbe infeconde; perchè non pochi individui che aveano dalla fondazione dell'Accademia desiderata la Patente per altro che per lavorar per la gloria e per la patria, cominciarono ad allontanarsi da un luogo di travaglio non premiato fisicamente. Di poi incoraggiò diversi disinteressati amatori del sapere, non ascritti nel catalogo accademico, a consacrare i dotti loro lavori al semplice nobil piacere che partorisce la scienza. Tra costoro merita di mentovarsi distintamente Don Antonio Adamuccio laborioso ed abile discepolo del Pensionario Marzucco. Egli

che ſul piano del maeſtro di ſopra enunciato ne' *Tentativi della prima claſſe* avea di già pubblicati alcuni Lemmi, intrapreſe un paſſo aſſai più arduo, cioè quello di dare alle equazioni i caratteri generali per annientarvi geometricamente più termini. Il riſultato delle ſue meditazioni fu l'invenzione della formola $y+\sqrt{\left(z-\frac{2}{n}p+y^2\right)}$ che ſoſtituita in luogo della incognita nell' equazione generale del grado *n* priva del ſecondo termine, tolti di mezzo i radicali e ordinata l'equazione ſecondo la lettera *z*, dà un'equazione del medeſimo grado *n* priva ancora del ſecondo termine. In eſſa ſe ſi vuole che ſimultaneamente ſvaniſca il terzo, ſi potrà determinare l'incognita *y* ſopra un' equazione del ſecondo grado: ſe ſi vuole che ſvaniſca ſecondo e quarto, ſe ne dovrà riſolvere una di terzo; ſe ſecondo e quinto, una di quarto ec. Con tal mezzo adunque può renderſi pura un' equazione del terzo grado, e quindi ſciogliere. Nell' equazione di quarto ſi può togliere ſecondo e terzo termine, riducendoſi poi ſenza ſtento la medeſima ad una di terzo; ſi può fare ſvanire ſecondo e quarto, e quindi, come ognun ſa, pure il terzo, e ridurſi a pura. Queſte riduzioni veramente non vanno eſenti da calcolo ſommamente proliſſo, che vieta di poterne agevolmente far uſo nelle occaſioni. Con tutto ciò l'eſito delle fatiche durate dal valoroſo Sig. Adamuccio merita ogni lode, e dà ſperanza che con ulteriori ricerche poſſano eſſe ſemplificarſi, e ſuggerire altre formole più generali che ne conducano alla ſimultanea annichilazione dei termini 3, 4, ec. di una data equazione.

Anche il noſtro dotto profeſſore di medicina Don Natale Lettieri avea nel 1783 preſentato all' Accademia una ſua pregevole diſſertazione latina intitolata *De Remedio febrifugo noſtrate Cortici Peruviano pari, vel forſan eo praeſtantiori*. Colla eſperienza di molti anni eraſi egli aſſicurato di queſta prezioſa prerogativa antifebbrile della noſtra

nostra acqua termale detta volgarmente de' *pisciarelli*, che secondochè afferma il nostro Sebastiano Bartoli ne' *Bagni Puzzolani*, più remotamente da Aldino e da Giovanni Villani chiamossi *acqua della bolla*. Spiccia questa dalla bassa parte de' colli Leucogei che riguarda il settentrione, nell'alto de' quali è il Foro di Vulcano, detto anche anticamente Campo Flegreo, ed oggi *Solfatara*, inesausta sorgente di solfo ed alume, che fuoco e fumo dagl' interni meati incessantemente esala. Con quella alacrità e fermezza che inspira una costante osservazione non mai dagli eventi smentita, e con quella ottima fede che il di lui sapere uguaglia, sostenne l'accorto fisico Sig. Lettieri, che in tutti i casi, ne' quali con successo si prescrive la chinchina, poteva con ben modica spesa sostituirsi questa nostra acqua termale di non equivoca riuscita; e qualora o la distanza di alcune regioni o la povertà de' febbricitanti impedisse di potersi adoperare a tempo quella che sgorga da' nominati colli, poteva lavorarsene una equivalente artificiale parimente di provata efficacia (1). Si accolse con gradimento ed applauso un' opera dottamente scritta diretta al sollievo degl' infermi ed al vantaggio economico dello stato, e se ne commise l'esame ad alcuni individui dell' Accademia, i quali tutto reputando pregevole nel libro del Sig. Lettieri, solo invocarono, come pur fece il Sig. Quaglia, il provvido presidio di ulteriori esperienze negli ospedali. Il Pensionario Cotugno passò anche ad esperimentare egli stesso e trovò che in generale la nominata acqua termale era sempre riuscita giovevole *ove la bile era stata per eccesso di volatilità di principj e per putrida fermentazione viziata*. Solo sembrògli che nè a domare il periodo di molte febbri, nè

(1) Vedasi nell' opuscolo del Sig. Lettieri indi impresso in Napoli l'articolo VIII *de aquae nostrae febrifugae succedanea ubi illius copia non suppetit*.

ad assorbire, nè a somministrare principii di coesione alle sostanze degeneranti, potesse adequare, non che vincere, la facoltà medicinale della chinchina. Per lo che consigliò a continuarsene l' esperienze. Verso la fine del 1784 riferì un altro accademico di avere anch' egli talvolta trovata nelle febbri profittevole ed attiva l' acqua dei *pisciarelli* e tal altra insufficiente a superarle; la qual cosa comunicata dal Segretario Signorelli al Sig. Lettieri, egli mostrò con una moderata non breve scrittura presentata nell'anno 1785, che l'ultimo a lui ignoto osservatore, per quel che appariva dalla di lui relazione, non avea sertato il *metodo* inculcato nella dissertazione latina intorno all' uso del nostrale antifebbrile. E con diverse altre esperienze fatte da lui stesso successivamente dell'efficacia di esso tanto nelle febbri croniche quanto nelle essenziali acute, stabilì vie più che tale acqua naturale o fattizia equivale alla chinchina. E nel medesimo anno, in alcune sue lettere Italiane dirette al Sig. Don Pietro Orlandi professore di medicina in Roma, ed al Signor Don Niccolò Beatrice professore di medicina in Fontanarosa, espose per le stampe altre sue nuove osservazioni fatte in alcune cure felici ottenute colla medesima lodata acqua termale de' nostri colli Leucogei.

Ma ciò che in quasi tutta l'Accademia ridestò l'attività e l'amor del travaglio, fu la proposta fatta dal Segretario di un nuovo generale esame delle Memorie recitate o presentate negli anni precedenti, per iscerne una parte da comunicare al pubblico per le stampe. Si stabilì che ogni classe in un particolare congresso deliberasse sulla maniera da tenersi in tale esame, essendo tutti persuasi che non tutto ciò che altrove si praticava, potesse appuntino convenire ad ogni paese. Adunatasi perciò la prima classe a' 7 d'aprile del medesimo anno, dopo varii pareri si conchiuse che ciascuna memoria si rivedesse dagl' individui che erano intervenuti, i quali dovessero al Segretario sotto la legge del silenzio

comunicare i giudizii ragionati e sottoscritti dettati dallo spirito di moderazione e di stima e di amicizia reciproca e regolati dal riguardo dell'onor del corpo e della nazione che dovea animarli a far la guerra al solo errore. Le Memorie concordemente approvate doveano serbarsi alla pubblicazione: quelle che richiedevano le seconde cure, rimettersi a' loro autori per correggersi o per dileguare i dubbj su di esse insorti: le riprovate custodirsi in archivio. Un general movimento di chi saggiava, o conseriva, o calcolava, o rettificava, o approvava ragionatamente, risultò da questa cura intrapresa con nobile ardore che recava ai buoni concittadini un tenero compiacimento, e faceva presagir per l'Accademia i più lieti giorni. Ma intanto che attendevasi a tal lavoro, fuvvi chi pretese far cangiare l'intrapreso metodo di esaminare in un altro che riuscisse men lungo; e propose che in ogni classe si rileggessero le Memorie, e se ne proponessero le opposizioni in faccia agli autori stessi. A i più veramente non sembrò questa la vera maniera di assicurarsi della bontà e dell'importanza delle dissertazioni, temendosi che i privati affetti potessero impedire la comparsa della nuda verità. Pur si raccolse la prima classe il dì 21 di luglio di quell'anno per tentar questo nuovo cammino. Si approvarono concordemente alcune lezioni, ed altre se ne rimisero a più maturo esame. Ma non si lasciò di osservare quanto era facile agli autori ostentar docilità in lontananza, e quanto difficile il praticarla nel caso; non essendosi per anche rinvenuta l'arte di rimpastar l'uomo. La debolezza di un soverchio amor di se riusciva malagevole a conciliarsi coll'ascoltar sincere opposizioni che doveano ferirlo; e la tranquillità di qualche individuo non permetteva che si altercasse per sostenere il proprio avviso. Taluno disapprovò col silenzio e col contegno il nuovo metodo; molti si astennero d'intervenire, come fece fra gli altri il dotto e candido e sempre sospirato pensionario l'Ab. Sabatelli. Mancò a veduta l'ardore di mettere al vaglio

le Memorie in faccia ai loro autori; e tutta l' Accademia (ad eccezione di ben pochiſſimi, a' quali ſoltanto poteva tornar conto la propoſta novità) deſiderò la continuazione del metodo primiero a pieni voti in più aſſemblee propoſto ed adottato. Al fine in una ſeſſione Accademica tenuta nella R. Segreteria alla preſenza del primo Segretario di Stato ſi conchiuſe di pubblicarſi frattanto le Memorie concordemente approvate. A norma de' giudizii portatine in iſcritto e de' congreſſi tenuti, ſi procedè alla ſcelta delle diſſertazioni non cóntrovertite, le quali doveſſero formare il I Volume degli Atti preceduto dalla Storia dell' Accademia, riſerbandoſi le altre ad un ſecondo dopo i richieſti cangiamenti.

L' anno 1786 ſi atteſero le ſagge deliberazioni da prenderſi dal nuovo Miniſtro di Stato intorno all'Accademia, le quali ſperaronſi ſommamente propizie al bene nazionale, per la fama dei di lui lumi ſcientifici che grande e verace con tanto fondamento lo precedeva. Non s' intermiſero le lezioni accademiche, benchè cominciaſſero a divenire più rare. Il chiar. Canonico Saladini di Bologna, laborioſo noſtro penſionario, il quale coſtantemente ci ha in ciaſcun anno comunicata una diſſertazione, partecipò ancor da lungi delle cure accademiche, ora eſaminando varie Memorie rimeſſegli anonime, ſulle quali portava giudizii ragionati e imparziali, ora dando contezza di qualche recente analitica ricerca fatta in Italia. Egli nel meſe di marzo dello ſcorſo anno 1787 traſmiſe al Segretario un foglio di un matematico che occultando il ſuo nome pretendeva traſmutare in reali le radici immaginarie dell'equazioni di ſecondo grado, e quindi, aſſegnando queſte medeſime radici all' equazione di ſeſto grado derivativa di ſecondo, che è la ridotta di quella di terzo, credeva aver riſoluto il caſo irreducibile. Il di lui problema col corollario dedottone ſi riconobbe per un paradoſſo dettato per altro da un abile analiſta. Nella equazione $x^3 \pm 3fx + g = 0$ egli aſſegnava per radici

$$\mp f + \sqrt[3]{\left(\mp f^3 \pm \frac{3gf}{2} \pm g\sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}\right)}$$

$$+ \sqrt[3]{\left(\mp f^3 \pm \frac{3gf}{2} \mp g\sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}\right)}$$

ed

$$\mp f + \sqrt[3]{\left(\mp f^3 \pm \frac{3gf}{2} \pm g\sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}\right)}$$

$$+ \frac{f^2 - g}{\sqrt[3]{\left(+ f^3 \pm \frac{3gf}{2} \pm g\sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}\right)}}$$

donde poi determinava quelle del terzo. Il giovanetto D. Annibale Giordano ed il Socio Signor Bifulco riconobbero feparatamente effere le radici fudette uguali, e ciafcuna di effe uguale a zero. In fatti il radicale

$$\sqrt[3]{\left(\mp f^3 \pm \frac{3gf}{2} \mp g\sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}\right)}$$

ne mentifce foltanto la forma, ma è poi effettivamente uguale ad $\pm \frac{f}{2} \pm \sqrt{\left(g - \frac{3f^2}{4}\right)}$. Le rifoluzioni che fi rimifero al prelodato Penfionario ne' primi dì d' aprile, fi riconobbero dal medefimo per giufte ed eleganti e concordi ancora a quello che lo fteffo anonimo autore ne penfava (1).

---

(1) Ciò rilevafi dalla lettera fcritta dal Sig. Saladini al Signorelli a' 16 d' aprile, colla quale trafmife ancora alcune copie delle *Offervazioni fatte* dal chiar. geometra il Sig. Canterzani *ful valor Cardanico* efpofte in una lettera impreffa in Bologna lo fcorfo anno e diretta al medefimo Sig. Can. Saladini.

Non era membro dell' Accademia il lodato Signor Giordano che di pochi mesi eccedeva i tre lustri della sua età, e si era con tale ardore e natural disposizione dedicato alle scienze esatte che i precoci frutti del suo ingegno a gloria del Sebeto facevano in lui ravvisare un novello M. *Pascal*. Egli ottenne dal Sig. Presidente e dall' Accademia di recitare una Continuazione da lui tessuta della Memoria del Sig. Fergola del nuovo metodo proposto per risolvere i problemi di sito e posizione. E da allora continuò a partecipare delle cure accademiche; per la qual cosa il benefico Sovrano prescrisse al Sig. Presidente di segnalare a suo arbitrio un sussidio mensuale a quest' ingegno nascente, per animarlo a proseguire gl' intrapresi studii matematici.

L' anno 1787 si attese all' impressione delle Memorie elette; se ne ascoltò qualche altra dell' erudito Pensionario Don Gennaro Vico sull' antica repubblica di Locri, della quale si attende la continuazione per pubblicarsi nel seguente volume insieme con altre de' Pensionarii Pacifico, Vairo e Fasano e del Socio Forges Davanzati. Il prelodato Sig. Saladini ha trasmessa all' Accademia una sua novella dissertazione *su gli spazii analoghi ai cicloidali*, e poi un' altra circa la *quadratura, e la cubatura di alcuni spazii curvilinei* che parimente riserbansi al nuovo volume. M. *de Pastoret* Consigliere della Corte *des Aides à Pâques*, il quale nel 1785 avea comunicato all' Accademia una novella traduzione francese dell'elegie di Tibullo e una dissertazione intorno all' influenza delle leggi maritime Rodiane sulle forze navali de' Greci e de' Romani, le trasmise non ha guari un dotto libro intitolato *Zoroastre, Confucius et Mahomet* comparati come settarii, legislatori e moralisti, con un quadro de' loro dogmi, delle leggi e della morale. Sperasi che il nostro Sovrano degni prescrivere, giusta i voti dell'Accademia, che questo laborioso ed erudito straniero venga ascritto tra' socii esteri che coltivano con successo gli studii dell' antichità remota; siccome ha già fatto con

M. *Marcard* Medico di S. M. Britannica in *Hannover*, il quale oltre all'aver presentato egli stesso all'Accademia nel 1785 il primo volume della Descrizione delle acque minerali di *Pyrmont* tradotta dall' idioma Tedesco al Francese, ne ha nel passato anno trasmesso il secondo, e n' è stato per Real rescritto dichiarato socio estero aggregato alla seconda classe.

DA QUANTO si è di sopra accennato delle antiche e delle moderne scoperte fatte nelle scienze, e degli sforzi quali essi siensi (1) della nostra nascente Accademia che in questo volume al pubblico si presentano, risulta quest' utile verità, che ancor rimane in campo sì vasto non poco a spigolare, non poco a trovare, non poco a perfezionare. Quanto non debbesi ai Galilei, ai Cassini, ai Cartesii, ai Leibnitz, ai Newton? Pure nel nostro secolo le loro scoperte hanno ricevuto notabil lustro ed incremento. Mercè del calcolo integrale quanta nuova luce non si è recata all' astronomia e alla fisica? Dopo le varie osservazioni del Picard e dell' Hook, credettero il Flamstèed e il Cassini poter per le proprie stabilire la parallassi delle fisse. Il Molineux nel 1725 notò che la $\gamma$ del dragone passava verso il sud. Il Bradley ciò vide ancor meglio, e con molte altre osservazioni combinando felicemente i moti della luce e della terra, nel 1728 colla scoperta dell' *aberrazione* dissipò ogni idea di annua parallassi sensibile delle fisse. Colle accademieche ben pensate e ben dirette peregrinazioni si è determinata la figura della terra, e si è lavorato per risolvere il gran problema delle longitudini in mare. La nutazione dell' asse della terra, la librazione della luna, la precessione degli equinozii, il moto de' satelliti e de' pianeti primarii che si attirano e delle comete che ad essi si

(1) *Qui Italorum ingenio* ( diceva ne' suoi Commentarii il celebre Segretario dell' Accademia delle Scienze di Bologna Francesco Zanotti ) *nihil tribuunt, voluntati certe, si quid voluntas apud ipsos mereri potest, dent aliquid*.

avvicinano, l' effetto della resistenza dell' etere fu tali corpi, il flusso e riflusso del mare, le vibrazioni delle corde e le oscillazioni dell' aria sonora e le cagioni dei venti, tutte queste cose, dico, siccome non ignorano gl' intelligenti, sono state trattate con nuovi principii e con metodi diretti d' integrare per approssimazione meno soggetti ad errori. Avea il gran Newton abbozzato il calcolo delle perturbazioni e dei cangiamenti che potevano risultare dal non trovarsi sferici i corpi celesti. L'acutissimo Giovanni Bernoulli, sdegnando di occuparsi a calcolare sui di lui principii, si perdè a fare infruttuose opposizioni alla teoria della gravitazione. D' Alembert, Clairaut ed il grande Eulero con più vantaggio delle scienze aumentarono colle loro soluzioni analitiche la conoscenza del sistema del mondo, Graam, Dollond, Le-Roy ed ultimamente Hechell hanno trovati o ridotti a perfezione varii stromenti astronomici. Simpson, Bouguer, La-Caille, Boscovick, La-Lande, hanno proposti diversi metodi di osservare, e calcolare. Si sono più distintamente raffigurati gli astri e qualche pianeta colle sue lune che ancor si occultava. Tutto ciò non fa noverare con ragion veduta il nostro secolo tra quei pochissimi di sopra descritti, che si distinguono tralla folla delle andate età tenebrose, per lo splendore e per li progressi della mente umana?

Non pertanto dopo tanti vantaggi apportati allo scibile da' corpi accademici da che nacquero in Italia e si diffusero pel resto dell'Europa, e dopo i risultati del calcolo integrale e dei nuovi stromenti, l' immensità del cielo offre pure novelle speranze ed altri fenomeni al calcolo ed alla dotta curiosità; e nelle fisiche molte importanti cose sono ancor problematiche. La durezza, l' elasticità, la fluidità dei corpi somministrano ancor curiosa materia agli sperimenti. L' elettricità, il magnetismo, l' aria fissa, colla ben nota felicità maneggiate da varii grand' ingegni, e specialmente dal Nollet, dal Franklin, dal Priestley, presentano tuttavia un

un lontano vago orizzonte che invita col suo fulgore gli avidi osservatori, aumenta il coraggio degl' indefessi, e spaventa colla distanza gl' infingardi. La chimica fisica dopo i Bergman, gli Staal, i Lavoisier, i Lemerì, i Macquer, e la storia naturale dopo i Redi, i Valisnieri, i Rèaumour, i Buffon, i Daubenton ec., quale non serbano preziosa messe agli amatori del vero sapere? Il moto di traslazione osservato dal Sig. De la Lande nel sole ed in tutto il suo sistema, non dovrebbe stimolar gli astronomi a verificare, per quanto lor sia permesso, se possa, giusta il pensiero del Sig. Bailly, questo gran luminare rivolgersi con tutti i suoi pianeti intorno a qualche altro astro assai più grande e più potente, nella guisa che intorno alla terra, a saturno, a giove, a venere ed al novellamente scoperto pianeta, *Giorgio* da prima appellato, rivolgonsi le loro lune?

Le Accademie che fecero altra volta felicemente la guerra alla spoglia del sapere, cioè alla vera ignoranza dei secoli sottoposti alla cieca autorità, la faranno costantemente alla superficialità, a' freddi verseggiatori, alla rancida pedanteria, agli etimologisti capricciosi ed agli antiquarii stravaganti, tutti giurati nemici della vera eloquenza, della saggia filosofia, della scelta ben digerita erudizione e del buon gusto. Esse avranno sempre la mira a richiamar la gioventù alle scienze esatte, purchè sieno queste maneggiate senza affettazione e senza una cieca preoccupazione contro le altre umane utilissime anzi necessarie cognizioni. Esse mostreranno ognora con nuova diligenza, secondo l' antica insinuazione di Bacone da Verulamio, quello che manca tuttavia alla massa comune del sapere, col sottoporre ad esame le nuove scoperte o fatte da buon senno o che si pretende di essersi fatte. Con tutto ciò esse non hanno finora per l'Europa compiutamente recata tutta l' utilità che se ne spera, nè tutto a' proprii individui fatto assaporare quel dolce frutto di amistà, di socialità, di diletto che dovrebbero produrre. E' ciò effetto d'una mal accozzata unione, o sì bene della

natura dell' uomo soggetto al perenne ondeggiamento delle passioni che ne fugano la calma filosofica e l'armonia troppo necessaria per raccogliere in un sol centro le sparse forze di ciascuno? Scorgesi per avventura questo spiacevole effetto soltanto in qualche speciale nascente Società, ovvero dalla storia ci si addita come universale e proveniente dall' organizzazione fisica e morale del cuore umano? Quando tali corpi ( diceva un valentuomo del nostro secolo ) godono della considerazione che lor si debbe; quando il governo gli pregia e gli sostiene e loro appresta mezzi per lavorare con profitto; quando a niuno invido ambizioso è permesso impunemente insidiarli con mine secrete per sovvertirli, o ridurli all' inazione; quando in somma sieno protetti e incoraggiati, allora questi corpi rispettabili diventano il sostegno della gloria e dell' utilità nazionale. La Chiesa (aggiungeva) veglia alla conservazione del sacro deposito della Religione; i Magistrati a quella del decoro inviolabile e dell' osservanza delle Leggi; ed alle Accademie delle Scienze e delle Belle Lettere ( cioè di quelle lettere che sono belle quando non sono imbrattate dall' impostura, dall' ambizione smoderata e dalla pedanteria orgogliosa ) si appartiene l' onorato glorioso peso di far regnare nella nazione, a vantaggio del SOVRANO che le alimenta, un saper puro, solido e fecondo di preziosi frutti destinati all' immortalità.

# DISSERTAZIONI.

# DISSERTAZIONI
## E
# MEMORIE MATEMATICHE.

## I.

### RISOLUZIONE DI ALCUNI PROBLEMI OTTICI
### DEL SOCIO D. NICCOLÒ FERGOLA NAPOLETANO

*Letta nella prima Assemblea tenuta nel* 1780.

*Defin.* 1.

UN corpicciuolo luminoso si dirà che *irradii uniformemente*, se allogatosi nel centro di una sfera vuota versi ugual quantità di luce sulle superficie di uguali segmenti sferici.

*Defin.* 2. La superficie di un corpo luminoso sarà *ugualmente radiante*, se ciascun de' suoi punti, intendendosi allogato nel centro di una sfera vuota, sparga ugual quantità di luce sulla superficie di un dato segmento sferico.

*Cor.* Allorchè la superficie di un corpo luminoso è ugualmente radiante, non solo ciascun punto della medesima

dovrà diffonder luce con uniforme irradiazione; ma tutti con una ſteſsa luce ne dovranno sfolgorar d' intorno.

*Scol.* Le ſperienze che poſſiamo iſtituire ſu di un corpo luminoſo non valgono a decidere, ſe i raggi della ſua luce ſieno ugualmente sfavillnnti, e ſotto un medeſimo angolo inclinati tra loro, quei, che ſono viciniſſimi. Non ſi è adunque ſtimato convenevol coſa definire *a priori* codeſta uniforme irradiazione, con avviſarne ch' ella conſiſta nell' identico sfavillamento de' ſuoi raggi, e nella uguale inclinazione di que' che ſono immediatamente tra ſe vicini; ma ſi è voluto piuttoſto definirla *a poſteriori*, come ſi è praticato quì ſopra, ſenza punto avvilupparci in una diſamina sì malagevole.

*Defin.* 3. Un corpicciuolo luminoſo *illuminerà direttamente* un dato circolo, ſe al piano di queſto ſia perpendicolare la retta che dal di lui centro tiraſi al corpicciuolo.

## PROP. I. TEOR.

*Se il circolo* NQY *ſia direttamente illuminato dal corpicciuolo* S *uniformemente radiante; la luce ſparſa ſu di eſſo ſarà direttamente come la differenza delle rette* SN, SC, *che dal medeſimo corpicciuolo ſi tirano alla circonferenza, e al centro del circolo, ed inverſamente come* SN.

Tav. I. Fig. 1.

*Caſo* 1. Sia primieramente un altro circolo ABX concentrico ad NQY, e ſeco giacente ſu di uno ſteſſo piano; ſarà ABX non meno che NQY direttamente illuminato dal corpicciuolo S. Si uniſca il punto N col comun centro C per mezzo della retta CN, che ſi protragga, ſinchè incontri la periferia ABX in A. Ed unita la retta SA deſcrivaſi col centro S intervallo SC l' arco circolare CTP, che giaccia nel piano delle due rette SC, SA. Finalmente ſiffatto arco CTP con una perfetta rivoluzione ſi concepiſca volgerſi d' intorno ad SC.

Ciò posto egli è di per se chiaro, che la luce diffusa dal corpicciuolo S sul sottoposto circolo ABX, sia tanta, quanta si arresterebbe nella superficie del segmento sferico generato da PCO: e che parimente l'altra luce sparsa su l'intimo circolo NQY dal medesimo corpicciuolo S debba pareggiar quell'altra, che da esso si verserebbe sulla superficie generata da TC. Sarà dunque quella luce a questa, come la superficie del segmento sferico generato da PCO a quella di TC, cioè (per ciò che ha dimostrato Archimede sulla sfera e sul cilindro) come CO a CG. Or essendo CO : CS : : AP : AS, e CS : CG : : SN : NT, sarà per egualità ordinata CO : CG : : AP×SN : NT×AS. E quindi la luce sparsa dal corpicciuolo uniformemente radiante S sul circolo ABX, ch'ei direttamente illumina, sarà a quella luce, che in simil guisa ne versa sull'altro NQY, come AP ad NT, e come SN ad SA.

*Caso* 2. Da un punto qualunque F della retta SC se si alzi la perpendicolare FD giacente nel piano del triangolo SCA, e 'l triangolo SFD si volga in giro con perfetta rivoluzione intorno ad SF. Sarà, a cagion della divergenza dei raggi vibrati dal corpicciuolo S, tanta luce diffusa sul circolo DUH, quanta ne perverrebbe ad illuminare l'altro ABX. E quindi siccome questa, così quella starà alla luce versata dallo stesso corpicciuolo S sul circolo NQY in ragion composta di AP ad AS, e di NS ad NT. Or descritto col centro S intervallo SF l'arco circolare FR nel piano SFD, la prima ragione di AP ad AS adegua quest' altra di DR a DS: imperocchè sta AS : SC : : SD : SF, e perciò convertendo, ed invertendo AP : AS : : DR : DS. E' dunque la quantità della luce sparsa dal corpicciuolo S sul sottoposto circolo DVH a quella che il medesimo ne versa sull' altro NQY in ragion composta di DR a DS, e di NS ad NT, cioè come il rettangolo di DR in NS all' altro di NT in DS, val quanto dire in ragion composta di DR ad NT, e di NS a DS. C. D. D.

## PROP. II. TEOR.

*La quantità della luce, che spargesi sulla sfera* DBF *dal corpicciuolo* A *uniformemente radiante, è direttamente come la differenza delle rette* AC, AD, *di cui la prima va dal corpicciuolo al centro della sfera, e l' altra tocca la di lei superficie, ed inversamente come la medesima* AC.

Tav. I. Fig. 2.

Si concepisca ovunque un' altra sfera RQM ben anche illuminata dal medesimo corpicciuolo A, e in esse segnati i due circoli massimi DBF, RQM, ch' entrambi giacciano nel piano delle rette AC, AN. Dal punto A conducansi agli stessi circoli le tangenti AD, AM, e congiunti i semidiametri DC, MN, si calino su di AC, ed AN le perpendicolari DP, ML.

Ciò premesso, egli è di per se chiaro, che i soli segmenti sferici DBF, RQM sieno dal corpicciuolo A illuminati: e che la luce versata su di essi sia la stessa di quella, che caderebbe respettivamente su i circoli di DP, e di ML. Laonde sarà quella luce a questa in ragion composta di AD—AP ad AD, e di AM ad AM—AL (*prop. prec.*). Ma pe' triangoli ADC, ADP tra se simili, la prima ragione è uguale a quella di AC—AD ad AC: e per gli altri triangoli AML, AMN anco simili fra loro la seconda ragione di AM ad AM—AL è la stessa che quella di AN ad AN—AM. Sarà dunque la luce sparsa dal corpicciuolo A sulla sfera DBF a quella ch'ei versa sull'altra RQM in ragion composta di AC—AD ad AN—AM, e di AN ad AC. C. D. D.

*Cor.* Sieno le due sfere MQR, FDB tra se uguali, e'l corpicciuolo radiante A trovisi più vicino alla prima, che all' altra. Col centro A, e cogl' intervalli AM, AD sieno descritti i circoli ME, DS; sarà AN minore di AC, e per lo contrario NE maggiore di CS, e sarà quindi $\frac{EN}{AN}$

molto maggiore di $\frac{CS}{AC}$. Adunque la luce che un corpicciuolo uniformemente radiante versa su di una data sfera, sarà tanto più copiosa, quanto esso le starà più da vicino.

## PROP. III. TEOR.

*Se i diametri delle sfere* DUH, NQY *sieno infinitesimi rispetto alle loro distanze dal punto radiante* S; *la luce versata su di esse sarà in duplicata ragione dei medesimi diametri, e in duplicata inversa delle loro distanze dal punto radiante* S. Tav. I. Fig. 1.

Si dispongano le due sfere DUH, NQY, sicchè i loro centri F, e C giacciano a diritto col punto radiante S: e sieno DUH, NQY i due circoli massimi di esse, cui la SC insista perpendicolarmente, e si compia la figura, come nella prop. 1. Ciò posto egli è chiaro che tali sfere sieno illuminate a di mezzo, e che la luce versata su di esse debba esser tanta, quanta ne illuminerebbe i circoli DUH, NQY. Ma queste illuminazioni sono fra loro (*prop.* 1.) come la superficie del segmento sferico PTC a quella di TC, cioè come $PC^2$ a $TC^2$, o $rC^2$, ovvero pe' triangoli simili ACP, NCT, come $AC^2$ a $CN^2$: cioè in ragion composta di $AC^2$ a $DF^2$, o sia di $SC^2$ ad $SF^2$, e dell'altra di $DF^2$ ad $NC^2$. C. D. D.

*Scol.* Premessi questi principj agevolmente si potran risolvere parecchi Problemi sull'illuminazione delle sfere. E i loro risultati non faran pure di una geometrica speculazione; ma serviranno ad intender bene quanta luce dal nostro Sole su de' Pianeti si versi, e quanta da' Primarj ai loro Secondarj, o da questi a quelli si rifletta.

## PROP. IV. PROBL.

Tav. I. Fig. 3.

*Determinare la quantità della luce, che ſparge la sfera luminoſa* CPQ *ſull' altra opaca* AGT.

Si uniſcano i centri di queſte sfere per mezzo della retta RO, e ſieno CPQ, AGT due circoli maſſimi delle medeſime coſtituiti in uno ſteſſo piano. Nel ſemidiametro PO della sfera luminoſa prendaſi ovunque una particella Nn infiniteſima, e ordinate le rette NC, nc, ſi tiri la retta CR, e finalmente dal medeſimo punto C al circolo AGT conducaſi la tangente CA.

Ciò premeſſo ſia

$RP = a$, $PN = x$, ſarà $RN = a + x$, $RN^2 = a^2 + 2ax + x^2$, $CN^2 = 2bx - x^2$,

$PO = b$ $\qquad CR = \surd(RN^2 + CN^2) = \surd(a^2 + 2fx)$,

$RA = c$

$RO = a + b = f$ $\qquad CA = \surd(CR^2 - RA^2) = \surd(a^2 + 2fx - c^2)$

e ſarà di vantaggio l'armilla sferica generata da C*c* proporzionale ad N*n*, cioè a $dx$.

E perchè la luce, che dal punto luminoſo C ſi diffonde ſulla sfera AGT, è come $\frac{RC - AC}{RC}$ (*prop. prec.*); ſarà la quantità della luce ſparſavi dalla faſcetta sferica generata da C*c*, come N*n*, cui eſſa è proporzionale, e come $\frac{RC - AC}{RC}$: cioè a dire come $\left(1 - \frac{AC}{RC}\right) \times Nn$, o ſia come $dx - dx \times \surd\left(\frac{a^2 + 2fx - c^2}{a^2 + 2fx}\right)$. E quindi la quantità della luce ſparſa dall' intera ſuperficie del ſegmento sferico CPB ſulla sfera opaca AGT ſarà come $x - \int dx \surd\left(\frac{a^2 - c^2 + 2fx}{a^2 + f2x}\right)$ M.

Per integrare l'espressione $-dx\sqrt{\left(\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}\right)}$ si adoperi l'ovvia trasformazione di $z^2 = \frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}$, sarà

$$x = \frac{a^2z^2-a^2+c^2}{2f(1-z^2)},\ dx = \frac{2a^2zdz(1-z^2)+2zdz(c^2-a^2+a^2z^2)}{2f(1-z^2)^2} = \frac{2c^2zdz}{2f(1-z^2)^2}$$

e quindi $-dx\sqrt{\left(\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}\right)} = -\frac{c^2}{2f}\times\frac{2z^2dz}{(1-z^2)^2}$

Or $\int\frac{-c^2}{2f}\times\frac{2zdz\times z}{(1-z^2)^2} = \frac{c^2}{2f}\left(\frac{-z}{1-z^2}+\int\frac{dz}{1-z^2}\right)$, ed è di vantaggio $\int\frac{dz}{1-z^2} = +\frac{1}{2}\,L\left(\frac{1+z}{1-z}\right)$: sarà dunque

$$-\int dx\sqrt{\left(\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}\right)} = \frac{c^2}{2f}\left(\frac{+z}{z^2-1}+\frac{1}{2}\,L\left(\frac{1+z}{1-z}\right)\right).$$

E restituendosi il valore della variabile x, avrassi

$$\int -dx\sqrt{\left(\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}\right)} = -\frac{1}{2f}\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}$$
$$+\frac{c^2}{2f}\,L\left(\frac{\sqrt{(a^2+2fx)}+\sqrt{(a^2-c^2+2fx)}}{\sqrt{(a^2+2fx)}-\sqrt{(a^2-c^2+2fx)}}\right)$$

E quindi la luce, che si versa dal segmento sferico luminoso CPB sulla sfera opaca AGT, sarà espressa dalla seguente formola N

$$x - \frac{\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}}{2f}$$
$$+\frac{c^2}{4f}L.\left(\frac{\sqrt{(a^2+2fx)}+\sqrt{(a^2-c^2+2fx)}}{\sqrt{(a^2+2fx)}-\sqrt{(a^2-c^2+2fx)}}\right) + \text{Cost.} =$$
$$x - \frac{\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}}{2f}$$

$$+\frac{c^2}{4f}\ \mathrm{L.}\ \frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}}{c^2}+C$$

E determinatasi la costante C supponendo che svanisca questo integrale, quando sia $x=o$; sarà l' integrale completo della nostra formola uguale ad

$$x-\frac{1}{2f}\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}+\frac{a}{2f}\sqrt{(a^2-c^2)}$$
$$+\frac{c^2}{4f}\ \mathrm{L.}\left(\frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}}{c^2}\right)$$
$$-\frac{c^2}{4f}\ \mathrm{L.}\left(\frac{2a^2-c^2+2a\sqrt{(a^2-c^2)}}{c^2}\right)$$
$$=x+\frac{1}{2f}\left((a\sqrt{(a^2-c^2)}-\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}\right)$$
$$+\frac{c^2}{4f}\ \mathrm{L.}\left(\frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{((a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx))}}{2a^2-c^2+2a\sqrt{(a^2-c^2)}}\right)\ \mathrm{P}$$

*Cor.* 1. Si concepisca condotta la retta CA, che tocchi sì l' uno, che l' altro de' mentovati circoli massimi. Tirati i semidiametri OC, RA, si prolunghi OR, finchè incontri la mentovata tangente in F. E poichè l' ascissa PN, che corrisponde al punto del contatto C, è uguale ad $\frac{ab+bc}{a+b}$ $=\frac{ab+bc}{f}$ : se nell' ultima formola P si surroghi $\frac{ab+bc}{f}$ in luogo della variabile $x$; si avrà la luce totale, che diffonde la sfera luminosa CPQ sull' opaca AGT: cioè Q

Tav. I. Fig. 4.

$$\frac{ab+bc}{a+b}+\frac{1}{2a+2b}\left(a\sqrt{(a^2-c^2)}-\sqrt{((a^2+2ab+2bc-c^2)(a^2+2ab+2bc))}\right)$$
$$+\frac{c^2}{4(a+b)}\ \mathrm{L.}\left(\frac{2a^2+4b(a+c)-c^2+2\sqrt{(a^2+2b.\overline{a+c}-c^2)(a^2+2ab+2bc)}}{2a^2-c^2+2a\sqrt{(a^2-c^2)}}\right)$$

*Cor.* 2. Col vertice principale G, e col centro R si descriva l' iperbole parilatera GVM, e di essa un asintoto ne sia la retta RSD: col centro R intervallo RC si descriva il

Tav. I. Fig. 3.

circolo CL; e dai punti L e P si elevino ad RO le perpendicolari LD, PS, che incontrino l'asintoto RD nei punti D ed S: sarà la luce, che la superficie del segmento luminoso generato da PC ne versa sulla sfera opaca AGT, proporzionale al quadrilatero mistilineo DMVS. Imperocchè nella formola M, che definisce siffatta quantità di luce, ponendosi $\surd(a^2+2fx)=y$, fassi $y^2=a^2+2fx$,

$$\frac{ydy}{f}=dx$$

$$y^2-c^2=a^2+2fx-c^2,$$

E quindi $$\surd(y^2-c^2)=\surd(a^2+2fx-c^2)$$

E perciò la formola anzidetta $\int dx-\int dx\surd\left(\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}\right)$ si trasmuterà nella seguente $\int\frac{ydy-dy\surd(y^2-c^2)}{f}$

$$\frac{\frac{1}{2}y^2-\int dy\surd(y^2-c^2)}{f}$$

## PROP. V. PROBL.

*Sia il diametro della sfera opaca* AGT *picciolissimo rispetto alla sua distanza dall' altra luminosa* CPQ, *ritrovare quanta luce* CPQ *diffonda su di* AGT.

Premessa la medesima costruzione del *Probl. prec.* sia $RP=a$, $PN=x$, $PO=b$, $RA=c$; sarà $RN=a+x$, $RC^2=a^2+2ax+2bx=a^2+2fx$ (facendo $f=a+b$), e l'armilla sferica di $Cc$ proporzionale ad $Nn$, cioè a $bdx$. Or la quantità della luce, che siffatta armilla luminosa versa sulla sfera opaca AGT è direttamente, come la sua superficie e come il quadrato di RA, ed inversamente come il quadrato di RC (*prop.* 3.). Sarà dunque tal luce proporzionale a $\frac{bc^2dx}{a^2+2fx}$: e quindi quella, che dall'intera superficie del segmento sferico di CP si spargerà sulla medesima sfera

opaca, sarà come $\int \frac{bc^2 dx}{a^2+2fx}$, cioè come $\frac{bc^2}{2f} L(a^2+2fx)+C = \frac{bc^2}{2f} L\left(\frac{a^2+2fx}{a^2}\right)$. E surrogándosi in quest' ultima espressione in luogo della variabile $x$ la grandezza $\frac{ab+bc}{f}$ (*cor.* 1. *pr.* 4.); sarà la luce versata dalla sfera luminosa CPQ sull'opaca AGT proporzionale a $\frac{bc^2}{2a+2b} L\left(\frac{a^2+2ab+2bc}{a^2}\right) = \frac{bc^2}{2a+2b} L\left(\frac{a+2b}{a}\right)$

*Cor.* 1. Che se il diametro $b$ della sfera luminosa sia eziandio picciolissimo rispetto alla sua distanza dalla sfera opaca, siccome addiviene ne' Pianeti illuminati dal Sole; l' ultima espressione rapportata in questo Problema si convertirà nella seguente $\frac{bc^2}{2a} L\left(\frac{a^2+2ab}{a^2}\right) = \frac{bc^2}{2a} L\left(1+\frac{2b}{a}\right) = \frac{c^2b^2}{a^2}$

*Cor.* 2. E quindi tali illuminazioni saranno direttamente come le superficie illuminate, e quelle delle sfere illuminatrici, ed inversamente come i quadrati delle loro distanze.

## PROP. VI. PROBL.

*Risplendano ugualmente gl' infiniti punti del circolo* TNO, *determinare quanta luce da esso diffondasi sulla sfera opaca* ABE: *supposto che la retta* BC, *che attraversa i loro centri, sia perpendicolare al circolo luminoso* TNO.

Tav. I. Fig. 6.

Si tagli la data sfera EBA con un piano che passi pel suo centro, e per quello del circolo TNO: onde ne sia il circolo BEA la sezione nata nella sfera, e la retta OT quella che ne nasce nel circolo luminoso. Sia di vantaggio BC$=a$, BE$=c$, ed una qualunque ascissa CD$=x$; sarà una di lei parte infinitesima D$d=dx$: e condotta dal punto D la retta DE tangente al circolo EAB, e l' altra DB che passi pel centro di esso; sarà BD$=\sqrt{(a^2+x^2)}$, e DE$=$

$\surd(a^2-c^2+x^2)$. Ciò posto, perchè la quantità della luce sparsa dall'anello circolare generato da D$d$ sulla sfera opaca ABE è direttamente come la superficie di esso, direttamente come la differenza di DB e DE, ed inversamente come DB (*prop.* 2.): ed è poi tal anello proporzionale a $2xdx$, come di per se comprendesi; sarà la luce versata sulla sfera opaca ABE dall'anello luminoso di D$d$, come

$2xdx - 2xdx\surd\left(\frac{a^2-c^2+x^2}{a^2+x^2}\right)$. E quindi la luce, che l'intero circolo di CD diffonde sulla medesima sfera, sarà

$$S \quad x^2 - \int 2xdx\surd\left(\frac{a^2-c^2+x^2}{a^2+x^2}\right) + C.$$

Per integrare la parte $-2xdx\surd\left(\frac{a^2-c^2+x^2}{a^2+x^2}\right)$, facciasi $x^2=py$ sarà $-2xdx\surd\left(\frac{a^2-c^2+x^2}{a^2+x^2}\right)=-pdy\surd\left(\frac{a^2-c^2+py}{a^2+py}\right)$. E sarà questa parte così trasformata integrabile come la formola M nella *prop.* 4.

## PROP. VII. PROBL.

*Risplendano ugualmente gl' infiniti punti della sfera luminosa* MLT, *investigare l' intensità della luce prodotta nel dato luogo* A *fuori della sua superficie.* Tav. I. Fig. 5.

Si congiunga il dato luogo A col centro G della sfera luminosa per mezzo della retta AG, e si concepisca esser essa perpendicolare al piano $r$F$q$. Passi inoltre un altro piano per GA, che segni nella sfera il circolo massimo

MBT, e nel piano $rFq$ la retta $rq$. Ciò posto sia AB$=a$, BG$=b$, e BC$=x$; sarà AG$=a+b$, ed AC$=a+x$. Si prenda in BC la parte C$c$ infinitesima, e dai di lei estremi C, e $c$ si ordinino CD, $cd$, e si unisca DA: sarà AD$=\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}$, e l'anello sferico generato dall'archetto D$d$ proporzionale a C$c$, cioè a $dx$. Or l'intensità della luce prodotta nel luogo A dai raggi, che si vibrano dalla zonetta sferica di D$d$, è direttamente come la sua superficie, e come il seno dell'angolo DA$r$, o del suo uguale ADC, ed inversamente come il quadrato di AD. Sarà dunque tal luce nella sua intensità proporzionale a $\frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}}$ (posto il raggio $=1$). E quindi l'intensità prodotta nel medesimo luogo A dai raggi spiccati dall'intera superficie del segmento sferico DBL sarà

$$=\int\frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}} \quad \text{U}$$

Per integrar siffatta espressione facciasi $a^2+2ax+2bx=y$, sarà

$$x=\frac{y^2-a^2}{2a+2b} \qquad dx=\frac{ydy}{a+b}$$

$$a+x=\frac{a^2+2ab+y^2}{2a+2b} \qquad y^3=(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}.$$

Quali valori sostituendosi nella formola U, essa trasformerassi nella seguente, cioè

$$\int dy\left(\frac{a^2+2ab+y^2}{2(a+b)^2y^2}\right)=\frac{1}{2(a+b)^2}\left(\frac{y^2-a^2-2ab}{y}\right)+\text{C}.$$

e restituendo il valore della variabile $x$, sarà

$$\int\frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}}=\frac{1}{2(a+b)^2}\left(\frac{2ax+2bx-2ab}{\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}}\right)+\text{C}=$$

$$\frac{1}{(a+b)^2}\left(\frac{ax+bx-ab}{\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}}\right)+\frac{b}{(a+b)^2}. \quad \text{Z}$$

determinandosi C col supporre che svanisca codesto integrale, quando sia $x=0$.

*Cor.* Si meni dal punto A la retta AM tangente al circolo MBT; sarà l'ascissa BN, che corrisponde all'ordinata per lo contatto uguale ad $\frac{ab}{a+b}$. E quindi surrogandosi nell'espressione Z in luogo della variabile $x$ il mentovato valore determinato $\frac{ab}{a+b}$, essa cangerassi nella seguente $\frac{b}{(a+b)^2}$. Laonde l'intensità della luce prodotta nel luogo A dai raggi della sfera luminosa MBT sarà direttamente come il di lei semidiametro, ed inversamente come il quadrato della distanza del luogo A dal centro della medesima sfera.

## PROP. VIII. PROBL.

*Dal centro* B *del circolo luminoso* LFQ *siasi elevata la perpendicolare* BA *al di lui piano; determinare l'intensità della luce nel luogo* A *preso nella medesima perpendicolare.* Tav. I. Fig. 7.

Sia BL un qualunque semidiametro del proposto circolo, e di esso la parte BC sia una qualunque ascissa dal centro, e C$c$ una di lei parte infinitesima. Si unisca AC, e sia AB$=a$, BC$=x$; sarà AC$=\sqrt{(a^2+x^2)}$, C$c=dx$, e l'anello circolare generato da C$c$ proporzionale ad $xdx$. Ma siccome si è sopra avvisato, l'intensità della luce, che nel luogo A costituiscono i raggi emanati dal riferito anello, è direttamente come la sua superficie, e come il seno dell'angolo ACB, ed inversamente come il quadrato di CA. Sarà dunque tale intensità come $\frac{axdx}{(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$. E quella che quivi ne costituiscono i raggi del circolo del semidiametro BC, sarà proporzionale a $\int\frac{axdx}{(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$. Ma l'integrale determinato di siffatta

espressione è uguale a $\frac{\sqrt{(a^2+x^2)}-a}{\sqrt{(a^2+x^2)}}$.

Dunque l'intensità della luce prodotta in A dai raggi del circolo di CB sarà direttamante come la differenza di CA ed AB, ed inversamente come AC.

*Cor.* 1. E perchè in questa medesima ragione (*prop.* 1.) è la quantità della luce, che un corpicciuolo uniformemente radiante da A spargerebbe sul sottoposto circolo di CB da esso direttamente illuminato; sarà l'intensità della luce prodotta in A dai raggi del circolo luminoso di CB, come l'illuminazione ch'ei riceverebbe da un corpicciuolo radiante situato in A.

*Cor.* 2. Finalmente questa legge d'intensità è identica a quella, onde un corpicciuolo allogato in A sarebbe attratto al circolo di CB, i di cui punti lo tirassero con forze uguali decrescenti come il quadrato della loro distanza da esso corpicciuolo (1).

(1) Newton *Princip. Mat. Sect. XIII. prop.* 40.

# II.

# SOPRA LE CAUSTICHE

DI GIROLAMO SALADINI CANONICO BOLOGNESE

ACCADEMICO PENSIONARIO

*Comunicata alla Reale Accademia l'anno* 1781.

I. AVvegnachè abbia io consultato Matematici illustri li quali trattano dei raggi, che si dicono *Riflessi* e *Rifratti*, e delle curve, nelle quali si dispongono li punti estremi di loro, e che si conoscono sotto il nome di *Caustiche*, come sarebbero li Bernulli, l'Hopitale, ed altri non pochi; pure mai non mi è occorso di vedere questa dottrina utilissima, e sublimissima derivata da un solo ed unico principio, nè ampliata ed illustrata conforme la sua dignità richiede. Anzi i problemi, che gli Algebristi chiamano inversi, spettanti questa materia, e che certamente sono di gran difficoltà, o si passano sotto silenzio, o appena si accennano. Nessuno similmente mai non si è avveduto, che la cotanto celebre teoria, per quanto io sappia, dei Circoli Osculatori, e dell'Evolute altro non sia, che un rampollo di quella delle Caustiche, e che questi due estesi rami della Geometria sublime, come in uno stesso tronco si potessero riunire. Pertanto non credo di dovere incorrere nella riprensione, come se mi fossi occupato intorno a cose, o già perfezionate, ovvero riputate sterili, se io abbia tentato di supplire quei

difetti, dai quali sembravami non peranche immune una parte di Matematica, che nella Fisica ha moltissima influenza. Lessi, è già qualche tempo, nell'Accademia delle Scienze di Bologna una Dissertazione, nella quale diffusamente esposi di quanto avessi io promosso la dottrina dei raggi riflessi, e rifratti, e da cui furono prese le cose, che si contengono nelle grandi Istituzioni Analitiche composte unitamente al sommo Analista Conte Vincenzo Riccati, e nel Compendio d'Analisi da me fatto ad uso della R. Accademia de' Cadetti di Napoli. Soltanto mancava al desiato compimento di sciorre il problema fra gl' inversi il più arduo, nel quale si suppone cognita la situazione del punto radiante, la legge di riflessione, o di rifrazione, e la Caustica; si cerca poi da ciò la Linea riflettente, o refrangente.

II. Scelto questo argomento per la presente Memoria; prima d'ogni altra cosa fa d'uopo convenire, che a riguardare la quistione geometricamente, il raggio riflesso, generalmente parlando, non differisca dal refratto, che nel puro nome. Cada il raggio AB nella Curva BC, e sia riflesso per BP; conducasi QBY normale alla Curva: l'angolo QBP, il quale vien formato dal raggio riflesso BP, e dalla retta QB porzione della normale che esiste da una stessa parte della Curva col raggio incidente, si dice, come è noto, *angolo di riflessione*. Se poi il raggio AB di là dalla Curva devii dalla propria direzione BH, nella BL, l'angolo YBL contenuto dal raggio BL, e dalla retta BY porzione della normale alla Curva, che giace per riguardo alla Curva stessa, dove non è il raggio incidente, vien detto *angolo di refrazione*: e perciò la differenza sostanziale tra questi due angoli è, che uno vien formato dal raggio, che devia con una porzione della perpendicolare alla curva, e l'altro è fatto dallo stesso raggio coll'altra porzione della stessa perpendicolare. Dunque l'angolo di riflessione sarà complemento a due retti dell'angolo di refrazione, e al contrario. Pertanto chiaramente si comprende, che la riflessione, e la refrazione

Tav. II. Fig. 1.

si possono ottimamente considerare sotto l'aspetto generale d'un deviamento del raggio incidente AB dalla sua direzione, e che allora dicasi riflesso se giunto alla curva torni a dietro, rifratto se trapassi: per lo che i problemi concernenti la riflessione si possono mutare in altri di rifrazione, e al rovescio a piacimento: poichè sì gli uni che gli altri dagli stessi principii derivansi, e risolvonsi colle stesse formole. Così se data sia la curva BC, e si voglia il raggio rifratto; supponendo, che il seno dell'angolo d'incidenza ABQ stia al seno dell'angolo di rifrazione YBL in ragion costante, verremo alle stesse conseguenze, che se supposta la curva stessa, e la stessa legge tra il seno dell'angolo d'incidenza ABQ, ed il seno del complemento dell'angolo di riflessione QBL, si cercasse il raggio riflesso. Per la qual cosa se chiameremo generalmente *angolo d' inflessione* qualunque angolo venga fatto dal raggio, che travia, e dalla porzione della perpendicolare alla curva posta dalla stessa banda, dove trovasi il punto radiante per riguardo alla curva medesima, potremo generalmente comprendere col vocabolo d' *inflessione* tutti li problemi della riflessione, e della rifrazione. I seni poi, e li cosseni, ovvero le altre linee trigonometriche dell'angolo d'inflessione, saranno ciò, che patentemente mostrerà, se di quà, o di là dalla curva giaccia il raggio inflesso, vale a dire, se stiasi nel caso particolare di riflessione, o di rifrazione.

III. Sia ora PK un arco infinitesimo della caustica riferita al punto A, dal quale escano li raggi incidenti nella curva inflettente che cercasi BC. Dal punto A si conducano li raggi AP, AK alla caustica; e per li punti P, K passino i raggi inflessi della curva BC; nei punti B, C, dove cadono li raggi AB, AC, si alzino le normali alla curva QBY, QCZ, che concorrano in Q. Essendo gli angoli ABO, OAB eguali agli angoli OCP, OPC, sarà l'angolo $BPC = CAB + ABQ - ACQ + QBP - QCP$. Ma gli angoli ABQ, ACQ sono gli angoli d'incidenza,

e gli angoli QBP, QCP sono gli angoli d' inflessione; perlochè ACQ—ABQ sarà il differenziale dell' angolo d'incidenza, e QCP—QBP quello dell' angolo d' inflessione; dunque se faremo l' angolo BAC$=d\epsilon$, l'angolo d' incidenza $=\mu$, e d' inflessione $=\pi$, e l' angolo BPC$=d\alpha$; avremo in termini analitici $d\alpha=d\epsilon-d\mu-d\pi$. Col centro P, e col raggio PC si descriva l'archetto infinitesimo CN; perchè gli angoli QCB, PCN sono retti, levato il comune QCN rimarrà l'angolo NCB uguale a quello d' inflessione QCP$=\pi$; quindi preso qualunque raggio $=r$, chiamando l' archetto BC$=ds$, si faccia questa proporzione $r:C\pi::ds:$NC$=\frac{ds.C\pi}{r}$. In oltre abbiamo $r$:BPC::NP (eguale a BP, che nomineremo $z$): NC; dunque sarà in espressione algebrica $r:d\alpha::z:\frac{dsC\pi}{r}$; dal che si ha $z=\frac{dsC\pi}{d\alpha}$. Abbiamo supposto, che li raggi BP, CK sieno infinitamente vicini, e che s'incontrino in P; onde chiamata PK$=du$, sarà CK—BP$=dz=du-$BN $=du-\frac{dsS\pi}{r}$, ed integrando sarà $z=u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}$, ed eguagliando li valori di $z$, nascerà l' equazione $u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}=\frac{dsC\pi}{d\alpha}$. Rimane che esprimiamo la $u$ con rette della curva cercata. Sia AP$=q$,AB$=y$ e l'angolo APB$=\varphi$; calata dal punto A in PB la normale AS avremo PS$=\frac{qC\varphi}{r}$; ma è $AB^2=BP^2+AP^2-2BPS$; dunque algebraicamente sarà $yy=zz+qq-\frac{2qzC\varphi}{r}$; e sostituendo il valore di $z=u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}$, sarà $yy=\left(u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}\right)^2+qq-\left(\frac{2qC\varphi}{r}\right)\left(u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}.\right)$

In questa equazione, supposto che conosciamo la caustica,

si otterrranno le quantità $q, \frac{C\varphi}{r}$ per la $u$; adunque la $u$ sarà una funzione di $y$, e $\int \frac{dsS\pi}{r}$, e perciò ancora $\frac{dsC\pi}{d\alpha}$ sarà una funzione delle stesse quantità variabili, la quale indicata per F:, risulterà l'equazione finale $F : \overline{y, \int \frac{dsS\pi}{r}} = \frac{dsC\pi}{d\alpha}$.

IV. Le cose fin quì dette delle curve riferendole al fuoco vagliono ancorchè questo da loro sia infinitamente lontano, e perciò i raggi incidenti giungano alla curva inflettente paralleli: ma in simil caso il calcolo diventa assai intralciato a cagione delle rette $y$, $q$, che riescono infinite; sarà dunque miglior consiglio appigliarsi al metodo, che adesso propongo. Sia FL un arco della caustica, che si riferisca alle coordinate ortogonali $AQ = p$, $QF = q$: FB sia il raggio inflesso della curva AB riferita alle coordinate normali $AC = x$, $BC = y$, e sia la linea delle ascisse AQ della caustica perpendicolare all' AC linea delle ascisse della curva inflettente; producendo BC fino a QF, sarà $FD = q - x$, $BD = y + p$; dunque $BF^2 = zz = \overline{u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}}^2 = \overline{q - x}^2 + \overline{y + p}^2$; ed essendo $p$, $q$ date per $u$, poichè abbiamo cognita la caustica, dalla predetta equazione si potrà dedurre il valore di $u$ dato con sole rette appartenenti alla curva inflettente: sarà pertanto $u = F : x, y, \int \frac{dsS\pi}{r}$.

Tav. II. Fig. 2.

Laonde nel caso del parallelismo dei raggi incidenti l'equazione generale della curva inflettente sarà

$F : \overline{x, y, \int \frac{dsS\pi}{r}} = \frac{dsC\pi}{d\alpha}$; notandosi che nel valore $d\alpha = d\epsilon - d\mu - d\pi$ svanisce l'angolo infinitesimo $d\epsilon$.

Si sostituiscano ora in vece di $d\varepsilon$, $d\mu$, $d\pi$ i loro valori $\frac{rd\varepsilon}{y}$, $\frac{rdS\mu}{C\mu}$, $\frac{rdS\pi}{C\pi}$ nell'equazione $z = \frac{dsC\pi}{d\alpha} = \frac{dsC\pi}{d\varepsilon - d\mu - d\pi}$, e risulteranno le seguenti equazioni, cioè per li raggi derivanti da un punto posto a distanza finita sarà

$$F : \overline{y, \int \frac{dsS\pi}{r}} = \frac{ydsC\pi^2C\mu}{rd\varepsilon C\mu C\pi - ryC\pi dS\mu - ryC\mu dS\pi},$$ e per li raggi paralleli $$F : \overline{x, y, \int \frac{dsS\pi}{r}} = \frac{dsC\pi^2C\mu}{-rC\mu dS\pi - rC\pi dS\mu}.$$

Se si ponga $S\pi = o$, e per conseguenza $C\pi = \pm r$, la quale ipotesi è appunto quella dei raggi d'osculo, e delle evolute, avremo per li raggi ch' escono da un punto, $F : \overline{y} = \frac{ydsC\mu}{\pm d\varepsilon C\mu \mp ydS\mu}$: e per li raggi paralleli $F : \overline{x, y} = \frac{dsC\mu}{\mp dS\mu}$. Ma se sia $C\pi = o$, cioè $S\pi = \pm r$, allora per li raggi non paralleli che si spandono da un punto abbiamo $z = o$; il che indica confondersi la curva inflettente colla caustica; lo stesso ancora addiviene per li raggi paralleli.

Finalmente se suppongasi $C\pi = C\mu$, e $S\pi = -S\mu$ ovvero $C\pi = -C\mu$, e $S\pi = S\mu$, nel qual caso li raggi non soffrono dalla curva inflessione alcuna, si trova $z = \pm y$, onde la caustica si confonde col punto radiante, e perciò $u = o$; l'equazione poi della curva inflettente $F : \overline{y, \int \frac{dsS\pi}{r}} = \frac{dsC\pi}{d\alpha}$ diventa $y = y$, il che indica, che qualunque curva soddisfaccia al quesito.

V. Ma è ormai tempo di schiarire con esempj questa generalissima teoria. Venendo i raggi paralleli inflessi da una curva in maniera, che l'angolo d'incidenza sia eguale all'angolo d'inflessione, dopo essi si raccolgano tutti in un punto, si cerca la curva inflettente. Sarà nel presente caso.

Tav. II. Fig. 1. $S\pi = S\mu$, $C\mu = C\pi$; ma descritto col centro A, e col raggio AB l'archetto infinitesimo BM, nasce l'angolo CBM eguale

all'angolo d'incidenza ABQ$=\mu$; perchè tanto l'angolo CBM, quanto l'angolo ABQ coll'angolo QBM fa un retto: dunque chiamata BM$=dx$, MC$=dy$, sarà $S\mu=\frac{rdy}{ds}$, $C\mu=\frac{rdx}{ds}$; onde fatta la sostituzione nell'equazione $F: x, y, \int\frac{dsC\pi}{r}=$

$\frac{dsC\pi^2 C\mu,}{-rC\pi dS\mu - rC\mu dS\pi}$, otterremo

$-y=\frac{-ds^2,}{2ddy}$ cioè $-2yddy+dx^2+dy^2=0$.

Si ponga $pdx=dy$, sarà $dpdx=ddy$, considerata $dx$ come invariabile: dunque sostituendo il valore di $ddy$ nella equazione, verrà $-2ydp+dx.\overline{1+pp}=0$, cioè $\frac{2pdp}{1+pp}=\frac{dy}{y}$. Ed essendo in questa equazione le variabili separate, agevolmente si potrà integrare, e si ritroverà, che la curva ricercata sia la parabola.

In altra maniera si ponga $pdy=dx$, differenziando, supposta $dx$ costante, sarà $dpdy+pddy=0$; ed introdotti li valori di $ddy$, e di $dx$ nell'equazione $-2yddy+dx^2+dy^2=0$, conseguiremo $-\frac{dy}{2y}=\frac{dp}{p(pp+1)}=\frac{dp}{p}-\frac{pdp}{1+pp}$, e sommando $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{y}}=\frac{p}{\sqrt{(1+pp)}}$, ossia $b+bpp=ypp$, e $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{(y-b)}}=p=\frac{dx}{dy}$, cioè $\frac{dy\sqrt{b}}{\sqrt{(y-b)}}=dx$; e di nuovo sommando avremo $A+x=2\sqrt{by-bb}$ ossia $\overline{A+x}^2=4\overline{by-bb}$: equazione, che dimostra la parabola essere la curva, che si voleva.

Si può rendere palese brevemente la stessa verità adoperando l'equazione $zz=\overline{u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}}^2=\overline{p+y}^2+\overline{q-x}^2$, sopra riportata al § 4. trattando delle formole dei raggi paralleli. Imperocchè essendo nella presente ipotesi la caustica un punto, sarà $u=0$, e le rette $p$, $q$ saranno costanti, ed essendo in oltre $\pi=\mu$, sarà $\int\frac{dsS\pi}{r}=y$; nascerà pertanto

l'equazione $\overline{A-y}^2 = \overline{p+y}^2 + \overline{q-x}^2$, ossia $AA - pp - 2y.\overline{A+p} = \overline{q-x}^2$ equazione alla parabola, in cui le $y$ sono in una linea parallela all'asse; dal che si raccoglie, che i raggi incidenti nella curva debbano essere paralleli all'asse. Si disponga l'equazione nella maniera seguente $\overline{\frac{A-p}{2} - y}.\ \overline{2A+2p} = \overline{q-x}^2$, sarà $2A+2p$ il parametro della parabola per riguardo all'asse. Dovendo nel vertice essere $\frac{A-p}{2} - y = o$, sarà $y = \frac{A-p}{2}$; dunque $z = A - y$, sarà $= \frac{A+p}{2}$. Laonde il punto d'unione dei raggi inflessi, che necessariamente dee trovarsi nell'asse, è distante dal vertice della parabola per la quantità $\frac{A+p}{2}$ eguale alla quarta parte del parametro. Perchè poi l'angolo d'incidenza ABQ dee essere minore del retto, il sarà l'angolo ancora d'inflessione QBP; e perciò il raggio inflesso BP sarà riflesso. Se si voglia l'angolo d'incidenza maggior del retto, l'angolo d'inflessione il sarà altresì; dunque il raggio incidente, e l'inflesso cadono dalla stessa parte della curva, e perciò siamo nel caso della riflessione.

VI. Sieno i raggi paralleli inflessi da una curva sì, che tra il seno dell'angolo d'incidenza, e d'inflessione siavi una costante ragione, e sieno costretti ad unirsi in un punto: si domanda la curva inflettente. Perchè abbiamo $z = u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}$, annullandosi l'$u$, ed essendo $S\pi = nS\mu$, come vuole la supposizione ($n$ è una quantità costante, che esprime la costante ragione dei due seni) sarà $z = A - ny$, e perciò facendo uso dell'equazione $zz = \overline{q-x}^2 + \overline{p+y}^2$, nella quale le $q, p$ sono costanti, poichè la caustica $u$ si raccoglie in un sol punto; si otterrà $\overline{A-ny}^2 = \overline{q-x}^2 + \overline{p+y}^2$: e posta $q - x = g$, e attualmente facendo li quadrati, si troverà $\overline{1-nn}.yy + 2py - 2Any + gg + pp - AA = o$: equazione generale di tutte le sezioni coniche, cioè della parabola, se sia $n = 1$, dell'ellisse se sia $n < 1$, dell'iperbola, se sia $n > 1$.

Chiamato l'angolo retto $=\omega$, essendo l'angolo di rifrazione eguale a $2\omega - \pi$, come abbiamo notato al § 2., e sapendosi dalla trigonometria essere $S\,\overline{2\omega-\pi} = S\pi$; quindi si scorge agevolmente, che mediante l'equazione, con cui si è risoluto il problema proposto, si possa risolvere altresì il problema volgare, nel quale si vuole una curva, che rinfrangendo li raggi che in essa incorrono paralleli, con legge che il seno dell'angolo d'incidenza stia al seno dell'angolo di refrazione in una costante ragione, li determini ad unirsi tutti in un punto.

VII. L'equazione della caustica sia $pp = q^3$, e suppongansi eguali gli angoli d'incidenza, e d'inflessione. Differenziando verrà $2pdp = 3qqdq$, e $dp = 3qqdq : 2p = \frac{3}{2}q^{\frac{1}{2}}dq$; dunque $du = \sqrt{dq^2+dp^2} = dq\sqrt{1+\frac{9}{4}q}$, ed $u = \frac{8}{27}.\overline{1+\frac{9}{4}q}^{\frac{3}{2}}$, e $z = u + A - y = \frac{8}{27}.\overline{1+\frac{9}{4}q}^{\frac{3}{2}} + A - y$. Essendo i triangoli LMF, FDB simili, sarà Tav. II. Fig. 2. $FL = du : ML = dq :: BF = z : FD = q - x$; dunque $z = \frac{du}{dq}\times\overline{q-x}$: parimente si trova $z = \frac{du}{dp}\overline{p+y}$; e confrontando questi valori di $z$, sarà $q - x = \frac{dq}{dp}\overline{p+y} = \frac{2p}{3qq}\overline{p+y}$, e $3q^3 - 3q^2x - 2pp = 2py$, cioè $q^{\frac{3}{2}} - 3q^{\frac{1}{2}}x = 2y$. Dallo stesso confronto dei valori di $z$ ne caviamo l'altra equazione $\frac{8}{27}.\overline{1+\frac{9}{4}q}^{\frac{3}{2}} + A - y = \frac{du}{dq}\overline{q-x} = \sqrt{1+\frac{9}{4}q}\times\overline{q-x}$: dal che deducesi $\frac{8}{27}.\overline{1+\frac{9}{4}q}^{\frac{3}{2}} - \sqrt{1+\frac{9}{4}q}\times\overline{q-x} + A = y$. Finalmente paragonando i valori della $y$ risulterà l'equazione $\frac{16}{27}.\overline{1+\frac{9}{4}q}^{\frac{3}{2}} - 2\sqrt{1+\frac{9}{4}q}\times\overline{q-x} + 2A = q^{\frac{3}{2}} - 3q^{\frac{1}{2}}x$, nella quale data la $q$ facilmente si determina la $x$; sostituito il valore della $x$ nell'equazione $q^{\frac{3}{2}} - 3q^{\frac{1}{2}}x = 2y$ si determinerà similmente la $y$. Per la qual cosa potremo costruire la curva inflettente desiderata. L'equazione di questa curva è algebraica, ma assai implicata. Spessissimo nelle presenti ricerche ciò avviene, e se l'algebrista non sia industrioso, difficilmente otterrà le costruzioni delle curve inflettenti.

VIII. Per determinare la curva inflettente dopo che si era ritrovato il valore di $z$ dato per $y$, $x$ potevamo aver ricorso all' equazione F: $x, y, \int \frac{ds S\pi}{r} = \frac{ds C\pi^2 C\mu}{-rC\pi dS\mu - rC\mu dS\pi}$; ma questa operazione stancherebbe il più paziente calcolatore.

IX. Non sembrami doversi passare sotto silenzio, che se sia $\int \frac{ds S\pi}{r}$ quantità algebraica, ed $u$ data sia algebraicamente per $p$, $q$ coordinate di caustica algebrica, si possa costruire la curva inflettente, ed ottenere la sua equazione senza calcolo integrale col solo ajuto dell' equazioni $z = \frac{du}{dq}\overline{q-x}$, $z = \frac{du}{dp}\overline{p+y}$, $z = u + A - \int \frac{ds S\pi}{r}$. Imperocchè data la caustica avremo col mezzo di queste tre equazioni altre due tra $x$, $y$, o $p$, o $q$, ovvero $u$, secondo che il calcolo riuscirà più breve; dunque eliminata la variabile, che appartiene alla caustica, nascerà un' equazione fra $x$, $y$ coordinate dalla curva inflettente.

Se trattisi d' evolute essendo $z = u + A$, se l' evoluta sia rettificabile, si farà passaggio senza calcolo integrale alla equazione della curva generata dallo sviluppo; se $u$ data sia trascendentemente per $p$, o per $q$, si dovranno maneggiare i soli differenziali del primo ordine.

X. Non reputo similmente fuor di proposito indicare come si delinei meccanicamente la curva inflettente AC, se i raggi incidenti sieno paralleli, se gli angoli d' inflessione e d' incidenza sieno eguali, e se data sia la caustica AFO. All' estremità B della riga BCN stante sopra AR in A perpendicolarmente si leghi l' estremità A del filo AFO avvolto intorno la caustica AFO; scorra la riga BCN con moto parallelo sopra AR, e si procuri che la porzione BC del filo BCF eguale all' arco AF sia distesa sopra BN, e l' altra porzione CF sia perpetuamente tangente la caustica

Tav. II. Fig. 3.

in

in F: io dico, che con questo svolgimento il punto C descriva la curva inflettente. Si conduca ME infinitamente vicina a BC, e sia EO il raggio inflesso, CY sia normale ad ME, ed EX a CF, e CR alla curva CE. Essendo per le cose dette $CX = du - dz = AO - AF + CF - EO = ME + EO - AF + CF - EO = ME - BC = EY$, sarà l'angolo CEX eguale all'angolo YCE per la similitudine dei triangoli CEX, YCE; ma l'angolo CEX è eguale all'angolo d'inflessione RCF, e l'angolo ECY a quello d'incidenza BCR. Adunque la curva ACE è la curva inflettente ricercata.

XI. Dopo d'avere bastantemente illustrata con esempj la teoria dei raggi paralleli, conviene fare il simile per riguardo all'altra dei raggi, che provengono da un punto. Si spandano da un punto i raggi, e s'inflettano da una curva per modo, che facendo l'angolo d'inflessione eguale a quello d'incidenza di nuovo convengano in un punto: si desidera la curva inflettente. Sarà dunque $S\pi = S\mu$, e $z = u + A - \int \frac{ds S\pi}{r} = 2a - y$, facendo $A = 2a$. Divenendo, come richiede il problema, $u = o$, e $\int \frac{ds S\pi}{r} = \int \frac{ds S\mu}{r} = y$; l'equazione $F : \overline{y, \int \frac{ds S\pi}{r}} = \frac{y ds C\pi^2 C\mu}{r dx C\pi C\mu - y r C\pi d S\mu - y r C\mu d\pi}$ si cangerà in quest'altra $2a - y = \frac{y ds C\mu^2}{r dx C\mu - 2 r y d S\mu}$; ma è $r dx = ds C\mu$; dunque $\frac{2a - 2y}{2ay - yy} dy = \frac{2 S\mu d S\mu}{C\mu^2} = -\frac{2 C\mu d C\mu}{C\mu^2} = -\frac{2 d C\mu}{C\mu}$; ed integrando $\frac{r^4}{2ay - y^2} = C\mu^2 = \frac{rr dx^2}{dx^2 + dy^2}$, onde $\frac{r dy}{\sqrt{(2ay - yy - rr)}} = dx$, ed $\frac{rr dy}{y\sqrt{(2ay - yy - rr)}} = dt$. Volendo integrare questa equazione, si risolva la formola $2ay - yy - rr$ nei suoi fattori $(\sqrt{aa - rr} + a - y)(\sqrt{aa - rr} - a + y)$, e per maggior chiarezza si ponga $\sqrt{aa - rr} + a = p$, $\sqrt{aa - rr} - a = q$; si faccia poscia

$\overline{p-y}\cdot\overline{q+y}=\overline{p-y}^2\cdot uu$, ($u$ è una nuova variabile introdotta): sarà $y=\frac{puu-q}{1+uu}$, $\overline{p-y}\cdot u=\frac{p+q}{1+uu}\cdot u$, e $dy=\frac{2udu\cdot\overline{p+q}}{(uu+1)^2}$; fatte adunque le debite sostituzioni si troverà $\frac{rrdy}{y\sqrt{(2ay-yy-rr)}}=\frac{2du}{puu-q}=d\varepsilon$.

Dal che si vede che la integrazione della formola, e la costruzione della curva dipende dai logaritmi. Si eviteranno le quantità immaginarie, se prendasi $a>r$, il che si può fare senza pregiudizio dell' universalità. Dimostro essere questa curva l' ellisse Apolloniana. Essendo $ds^2=dx^2+dy^2$, sarà $ds^2=\frac{2ay-y^2}{2ay-y^2-rr}dy^2$. Questa formola, senza cangiarne le quantità, così si disponga

$ds^2=\frac{\overline{aa-rr}\cdot yy+aayy+2ay\cdot\overline{rr-ay}}{2ayrr-yyrr+aayy-aayy-(aa-rr-aa)^2}\cdot dy^2$, e fatta $\sqrt{aa-rr}=c$ si metta $y=\frac{cz+aa}{a}$, da cui viene $dy=\frac{cdz}{a}$; poichè è $c=\sqrt{aa-rr}$, fatta la sostituzione di $cc$ in vece di $aa-rr$ sarà $ds^2=\frac{ccyy+aayy+2ay\cdot\overline{rr-ay}}{ccyy-(cc-aa+ay)^2}dy^2$, ed eseguite l' altre, sarà $\frac{y^2dz^2+yydy^2-2y\cdot\overline{z+c}\,dzdy}{yy-(z-c)^2}=$

$$\left(\overline{y^2-(z+c)^2}\,dz^2+\overline{ydy-(z+c)dz}^2\right):\left(y^2-(z+c)^2\right)$$

$=dz^2+\frac{\overline{ydy-(z+c)dz}^2}{y^2-(z+c)^2}$. Si ponga $\frac{ydy-(z+c)dz}{\sqrt{(yy-(z+c)^2)}}=du$, sarà $u=\sqrt{yy-(z+c)^2}$, ossia $\frac{aa}{rr}uu=aa-zz$, equazione all' ellisse Apolloniana. Ma indipendentemente dall' equazione $2a-y=\frac{ydsC\mu^2}{rdxC\mu-2rydS\mu}$, si conosce subito essere la curva una ellisse Apolloniana; imperocchè essendo nel caso nostro $z=2a-f$,

farà $z+y=2a$; dunque la curva ha questa proprietà, che condotte a ciascun punto di essa due rette da due punti la somma loro è eguale alla quantità costante $2a$; il che sappiamo ad altro non convenire che all' ellisse Apolloniana.

XII. Poste le stesse cose del problema precedente, cangiata soltanto la legge dell' eguaglianza dell' angolo d'incidenza coll' angolo d' inflessione nell' altra, che vuole il seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo d'inflessione in ragion costante: vuolsi determinare la curva inflettente. Posta questa ragione $1:n$, sarà $S\pi=nS\mu$, onde $z=u+A-$

$$\int\frac{dsS\pi}{r}=A-n\int\frac{dsS\mu}{r}=A-ny,\ \text{e}\ z+ny=A.$$ Se

dunque da due punti fissi inclineremo alla curva due rette $z$, $y$, nel medesimo punto, varrà l'equazione $z+ny=A$.

Da questa equazione, anzi dall' equazione $z=A-\int\frac{dsS\pi}{r}$,

purchè sia $\int\frac{dsS\pi}{r}=F:\overline{y}$, e li raggi escano, e si riuniscano

in un punto, si ritrova l'equazione della curva inflettente nel modo, che sono per dire. Il problema adunque sarà: si debbe ritrovare una curva tale, che condotte da due punti fissi A, B a qualunque punto della curva M, due rette AM, BM, sia BM più una funzione di AM eguale ad una costante: condotta AB passi la curva per C, e pongasi $CB=c$, $AB=a$, $CD=p$, $DM=q$, sarà $AM=$ Tav. II. Fig. 4.

$\sqrt{\overline{a-c+p}^2+qq}$, e $BM=\sqrt{\overline{c-p}^2+qq}$; dunque $\sqrt{\overline{c-p}^2+qq}+F:$

$\sqrt{(a-c+p)^2+qq}=A$. E posta $F:\sqrt{\overline{a-c+p}^2+qq}=n\sqrt{\overline{a-c+p}^2+qq}$

nasce $A=n\sqrt{\overline{a-c+p}^2+qq}+\sqrt{\overline{c-p}^2+qq}$, la quale equazione

liberata dai radicali monta al quarto grado. Per determinare A si noti essere $CA=\frac{A-c}{n}$; dunque $\frac{A-c}{n}=a-c$, ossia $na$

$-nc+c=A$; che sia $CA=\frac{A-c}{n}$ si raccoglie subito dalla condizione del problema, dovendo essere $nCA+CB=A$.

XIII. La caustica, che si suppone data, sia una spirale logaritmica, che ha per proprietà caratteristica l'angolo AKP, fatto dal raggio AK e dal latercolo KP della curva costante; ed in oltre li raggi diffusi da un punto vengano inflessi da una curva in modo, che l'angolo d'incidenza eguagli quello d'inflessione: si cerca la curva inflettente. Sarà dunque $\varphi$, e per ciò la ragione di $r : C\varphi$ costante;

Tav. II. Fig. 1.

ed essendo $r : C\varphi :: du : dq$, sarà $dq = \frac{C\varphi}{r}du$, e integrando $q = \frac{C\varphi}{r}\overline{u+a}$, per ciò nel problema presente l'equazione sopra ritrovata al § 3. $yy = \overline{u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}} + qq - \frac{2qC\varphi}{r} \times \left(u+A-\int\frac{dsS\pi}{r}\right)$, (poste le due costanti A, $a$ eguali al zero per non inoltrarci in calcoli troppo scabrosi), si troverà essere $uu-2uy=o$; dal che avremo $u=o$, $u=2y$; ma è $z= u+A-y$; dunque $z=-y$, $z=y$. Pertanto $F : y, \overline{\int\frac{dsS\pi}{r}} = \frac{ydsC\pi^2C\mu}{rdxC\mu C\pi - yrC\mu dS\pi - yrC\pi dS\mu}$ nel caso presente diventa $+y= \frac{ydsC\mu^2}{dsC\mu^2 - 2rydS\mu}$, dal che si ricava $\pm dsC\mu^2 - dsC\mu^2 = + 2yrdS\mu$; onde abbiamo $dS\mu=o$, e $\frac{ds}{y}=\frac{rdS\mu}{C\mu^2}$. Integrata la prima di queste equazioni ricaviamo, che la $\mu$ sia costante; laonde essendo costante l'angolo ABQ, sarà costante altresì l'angolo fatto dal raggio incidente AC colla curva inflettente BC, poichè amendue presi insieme fanno un retto; dunque la curva inflettente ricercata è una spirale logaritmica,

Rimane a determinare l'angolo $\mu$, ovvero più tosto l'angolo ACB* fatto dal raggio $y$ colla curva inflettente, vale a dire fa d'uopo scoprire la relazione, che passa fra l'angolo accennato e l'angolo cognito $\varphi$. Nel caso nostro gli angoli BAC, PAK, perchè eguali al terzo BPC, sono eguali fra loro; sarà dunque $y : dx :: q : dp$, chiamato $dp$ l'archetto infinitesimo PT. Abbiamo in oltre $y : dy :: q : dq$, poichè s'è provato $q = \frac{uC\varphi}{r} = \frac{C\varphi}{r} 2y$. Dunque $dx : dp :: dy : dq$, ed alternando $dx : dy :: dp : dq$; e perciò li triangoli rettangoli BMC, PTK sono simili, e gli angoli BCM, PKT sono eguali; laonde la nostra curva inflettente è simile alla caustica.

Esaminiamo ora l'altra equazione $\frac{ds}{y} = \frac{rdS\mu}{C\mu^2}$, e vediamo che cosa indichi. Essendo $ds = \frac{rdy}{S\mu}$, si tramuta in $\frac{dy}{y} = \frac{S\mu dS\mu}{C\mu^2} = -\frac{dC\mu}{C\mu}$; ed integrando $\frac{rr}{y} = C\mu = \frac{rdx}{ds}$; da questa equazione si ricava $\frac{rdy}{\sqrt{(yy-rr)}} = dx$, ossia $\frac{rrdy}{y\sqrt{(y^2-rr)}} = d\varepsilon$. Si ponga $\sqrt{yy-rr} = g$, sarà $\frac{dy}{y\sqrt{(yy-rr)}} = \frac{dq}{yy}$, ed $yy = gg+rr$; onde $\frac{rrdy}{y\sqrt{(yy-rr)}} = \frac{rrdg}{gg+rr} = d\varepsilon$; ed integrando, l'arco del quale sia raggio $r$, tangente $g$, sarà eguale ad $\varepsilon + A$; dunque $y$ è la secante dell'angolo $\varepsilon + A$, e perciò la linea inflettente ricercata è una linea retta. Abbiamo sopra veduto che nella ipotesi di questa equazione sia $u = o$, e $z = -y$; dunque la caustica sarà un punto; e li raggi si uniranno di là dalla retta inflettente per riguardo al punto radiante. Vale a dire che nel presente caso l'inflessione si riduce a riflessione, e li raggi riflessi sono divergenti, li quali si uniscono virtualmente in un punto di là dalla retta in maniera, che congiunti li due punti radiante e caustico per mezzo di

una retta, questa sarà perpendicolare alla retta riflettente; e verrà divisa da questa per metà.

XIV. Giova esporre un altro metodo, nel quale facendo uso dei primi differenziali solamente, con maggior facilità si ritrovano l'equazioni delle curve inflettenti, data la caustica, la legge d'inflessione, e il punto radiante. Nel triangolo BAP fatto al solito $AB = y$, $AP = q$, l'angolo ABP $= \varphi$, ed $ABP = \mu + \pi$, avendosi dalla trigonometria li dati di ciascun triangolo in ragion dei seni degli angoli opposti, sarà $y : q :: S\varphi : S\overline{\mu+\pi}$; dunque $yS\overline{\mu+\pi} = qS\varphi$. In questa equazione $\pi$ è dato per $\mu$, poichè si suppone nota la legge tra l'incidenza, e l'inflessione. Dunque $S\overline{\mu+\pi}$ sarà una funzione di $y$, $dx$, $dy$. $S\varphi$ poi è una funzione di $q$, essendo data la caustica; pertanto avremo $q$ per $y$, $dx$, $dy$. In oltre abbiamo già dimostrato esser $z = u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}$, e perchè $u$ è data per $q$ dall'equazione della caustica, sarà $z$ data per $q$, $y$, $dy$, $dx$; surrogato questo valore nella terza equazioue $zz = yy - qq + \frac{2zqC\varphi}{r}$, troveremo similmente $q$ per $y$, $dy$, $dx$. Finalmente paragonando li valori di $q$, ne verrà l'equazione tra $y$, $dy$, $dx$, la quale determina la curva inflettente ricercata. Se torni più conto, potremo adoperare $u$ in vece di $q$; poichè essendo data la caustica vi sarà equazione fra $q$, ed $u$. Coll'ajuto adunque di tre equazioni si risolve il nostro problema, cioè I. $yS\overline{\pi+\mu} = qS\varphi$, II. $z = u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}$, III. $yy - qq + \frac{2qzC\varphi}{r} = zz$.

XV. Dilucidiamo l'esposta dottrina coll'esempio della spirale logaritmica nell'ipotesi, che l'angolo d'incidenza sia eguale a quello d'inflessione, la caustica sia una logaritmica spirale, e li raggi incidenti partano da un punto. Essendo l'angolo d'incidenza eguale a quello d'inflessione, l'equazione $yS\overline{\mu+\pi} = qS\varphi$ diventa $yS2\mu = qS\varphi$, e $z = u + A - y$ è quella in cui si cangia $z = u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}$. Avendosi ora dalla

Trigonometria $S2\mu = \frac{2S\mu C\mu}{r}$, ed essendo $S\mu = \frac{rdy}{ds}$, $C\mu = \frac{rdx}{ds}$, e $S\varphi = \frac{rdp}{du}$, eseguite le sostituzioni sarà $\frac{2ydydx}{ds^2} = \frac{qdp}{du}$; Ma è $du : dp$ in ragion costante per la nota proprietà della logaritmica spirale, la quale se mettasi come $1 : n$, sarà $\frac{2ydydx}{ds^2} = qn$, ossia $q = \frac{2ydydx}{nds^2}$. Di più essendo $z = u - y$ (lascio la costante, che non altera la natura del metodo), ed avendosi dalla caustica $du : dq :: 1 : \sqrt{1-nn} :: 1 : m$ (posto $\sqrt{1-nn} = m$), sarà $mdu = dq$, ed integrando $mu = q$, cioè $u = \frac{q}{m}$; sarà pertanto $z = \frac{q}{m} - y = \frac{2ydydx}{nmds^2} - y$. Sostituito questo valore nell' equazione $zz = yy - qq + \frac{2qzC\varphi}{r}$, sarà $\frac{4yydy^2dx^2}{n^2m^2ds^4} - \frac{4yydydx}{nmds^2} + yy = yy - \frac{4yydy^2dx^2}{n^2ds^4} + \frac{4ydydx}{nds^2} \times m\left(\frac{2ydxdy}{nmds^2} - y\right)$, ovvero $\frac{4yydy^2dx^2}{n^2m^2ds^4} - \frac{4y^2dxdy}{nmds^2} = \frac{4y^2dy^2dx^2}{n^2ds^4} - \frac{4myydxdy}{nds^2}$; e dividendo per $\frac{yydxdy}{nds^2}$, sarà $\frac{dydx}{nm^2ds^2} - \frac{1}{m} = \frac{dydx}{nds^2} - m$, e $\frac{dydx}{ds^2} \times \overline{\frac{1}{nm^2} - \frac{1}{n}} = \frac{1}{m} - m$, cioè $\frac{dydx}{ds^2} = nm$, ossia $dydx = nm . \overline{dx^2 + dy^2}$; e ordinando per $dx$ sarà $dx^2 - \frac{dydx}{nm} = - dy^2$, la quale se risolvasi da $dx = \frac{dy \pm \sqrt{1 - 4n^2m^2}}{2nm} = \frac{dy \pm dy(1-2n^2)}{2nm}$, cioè $dx = dy \times \frac{2 - 2nn}{2nm} = \frac{mdy}{n}$, $dx = \frac{ndy}{m}$. Queste equazioni sono alla logaritmica spirale, la seconda delle quali è totalmente simile alla caustica proposta $dp = \frac{ndq}{m}$. La curva $dx = \frac{ndy}{m}$ serve alla soluzione del proposto problema, in cui si suppone la caustica $dp = \frac{ndq}{m}$. L' altra

dell' equazione $dx = \frac{mdy}{n}$ vale per la caustica $dp = \frac{mdq}{n}$; nell'uno e nell'altro problema si giunge alla stessa equazione $\frac{dxdy}{ds^2} = mn$, che risulta da due equazioni soddisfacenti ai sopraddetti due problemi. Ma dimostriamo, che la curva inflettente e la caustica debbano essere totalmente simili. Dovendo essere la curva RBC la logaritmica spirale, e segnatamente una delle due $dx = \frac{mdy}{n}$, $dx = \frac{ndy}{m}$, come già si è veduto, l'angolo ABR sarà costante; sarà ancora costante l'angolo d'incidenza, e quello d'inflessione eguale a questo: dunque tutto l'intero angolo ABP sarà costante; e perciò gli angoli ABP, ACP sono eguali. Per la qual cosa essendo nei triangoli BAO, POC gli angoli ad O eguali, ed eguali ancora gli angoli ABO, PCO, saranno parimente eguali gli angoli BAM, NPC; ma BM, CN sono eguali, come si è dimostrato, poichè l'angolo d'incidenza è eguale a quello d'inflessione; saranno dunque eguali ancora AB, BP, e il triangolo ABP sarà isoscele, e sopra la sua base AP cade normalmente BQ, che divide l'angolo ABP in due parti eguali; la quale essendo normale ancora alla curva BC, saranno AP, BC parallele; adunque l'angolo APB sarà eguale a PBC alterno, ossia all'angolo ACB per adequazione, e perchè l'angolo ABP eguaglia l'angolo K; pertanto nei triangoli rettangoli BMC, PTK, gli angoli BCM, TKP sono eguali; dunque $dx : dy :: dp : dq$; ma è $dp : dq :: n : m$; sicchè $dx : dy :: n : m$. Laonde se l'equazione della caustica sia $dp = \frac{ndq}{m}$, l'equazione della curva inflettente sarà $dx = \frac{ndy}{m}$; se quella sia $dp = \frac{mdq}{n}$, questa sarà $dx = \frac{mdy}{n}$, e perciò la caustica e la curva inflettente sono la stessa curva.

XVI. Ancora nel presente caso dei raggi, che si diffondono in giro da un punto, se l'angolo d'incidenza sia eguale

eguale all'angolo d'infleſſione, collo ſvolgimento dei fili, che avvolti ſieno intorno alle cauſtiche, ſi poſſono delineare le curve inflettenti. S'avvolga un filo che ha una eſtremità fiſſa in A intorno alla cauſtica PR, e ſi diſtenda in maniera, mentre ſi ſvolge, che la porzione BP continuamente tocchi la cauſtica: io dico, che lo ſtilo poſto in B e che ſcorre lungo il filo ſteſſo, come ſi è detto, deſcriva la curva ricercata. Sieno due poſizioni dello ſtilo infinitamente vicine ABP, ACR, e ſi produca BP fino che concorra con CR in K, ſarà $AC+CR=AB+BP+PR=AB+BK+RK$; e coi centri A, K deſcritti gli archi BM, CN, e tolti gli eguali AB, AM; KC, KN, e la comune KR, rimane $CM=BN$. Dunque li triangoli rettangoli BCN, BMC ſono eguali e ſimili; e perciò gli angoli MBC, BCN ſono fra loro eguali; ma condotta QB normale alla curva BC è l'angolo MBC eguale all'angolo d'incidenza ABQ, e l'angolo NCB è eguale all'angolo d'infleſſione QBP. Dunque dalla curva BC, li raggi che ſi uniſcono nella cauſtica PR ſono talmente infleſſi, che l'angolo d'incidenza eguaglia l'angolo d'infleſſione, come ſi voleva.

Tav. II Fig. 5

XVII. Prima di laſciare queſta materia, piacemi di dire qualche coſa dell'uſo, che può avere la noſtra dottrina nell'Ottica.

1. Venendo il vertice della parabola ad avere per circolo oſculatore quello, il cui raggio è la metà del parametro; ed unendoſi tutti i raggi di luce paralleli all'aſſe, che urtano nella cavità della parabola in un punto dello ſteſſo aſſe, dopo che ſono ſtati dalla parabola rifleſſi, il qual punto è diſtante dal vertice per la quarta parte del parametro, quindi i raggi di luce paralleli all'aſſe di uno ſpecchio concavo circolare, che in queſto urtando ſieno rifleſſi, purchè lo ſpecchio ſia una porzione picciola di un circolo, ſi raccoglieranno in un punto dell'aſſe, che ſarà diſtante dallo ſpecchio la quarta parte del diametro, imperocchè le due

superficie del circolo e della parabola nel presente caso si confondono.

2. Se da un punto posto nell'asse di uno specchio concavo circolare diffondendosi i raggi della luce sieno dallo specchio riflessi, facilmente si trova il punto del concorso dopo la riflessione. Imperocchè lo specchio circolare, se sia picciola porzione di sfera, si può considerare come ellittico, secondochè insegna la teoria dei circoli osculatori. Si chiami $r$ il raggio di esso circolo, il diametro primario dell'ellisse sia $=2y$, il secondario $=2x$, sarà per la natura dell'ellisse il diametro del circolo osculatore nel vertice, cioè $2r=\frac{2xx}{y}$. Inoltre nell'ellisse la distanza del fuoco dal vertice è $y \pm \sqrt{yy-xx}$; e chiamata $a$ la distanza del punto radiante dal medesimo vertice, avremo $a=y\pm\sqrt{yy-xx}=y\pm\sqrt{yy-yr}$; dunque $\overline{a-y}^2=yy-yr$; e perciò $aa-2ay=-yr$, ed $y=\frac{aa}{2a-r}$, e $2y-a=\frac{ra}{2a-r}$, che è appunto la distanza ricercata. Se sia $a=r$, sarà la distanza del concorso dei raggi riflessi dallo specchio $=r$, cioè i raggi ritornano a unirsi nello stesso punto, da cui si sono sparsi. Se sia $a=\frac{r}{2}$, la distanza del concorso sarà infinita, cioè li raggi dopo la riflessione cammineranno paralleli. Se finalmente sia $a<\frac{r}{2}$, la distanza è negativa, cioè i raggi riflessi sono divergenti in maniera, che se si producano di là dallo specchio, concorrono nella distanza dallo specchio $=\frac{ra}{2a-r}$.

3. Li raggi della luce paralleli all'asse di una lente circolare, che sia per altro picciola porzione di sfera, sieno rifratti dalla lente; si vuole il punto del concorso dei raggi rifratti. Per la dottrina dei circoli osculatori, questa picciolissima porzion di superficie sferica si può confondere con un vertice di ellisse, o d'iperbole, anzi se il raggio del

circolo dicasi $r$, il parametro dell' ellisse, o dell' iperbole osculata nel vertice da questo circolo sarà $2r$; ma nel § 6. abbiamo dimostrato essere l' ellisse e l' iperbole quella curva che rifrange li raggi, posto che gl' incidenti sieno paralleli che il seno dell' angolo d' incidenza sia a quello di rifrazione in ragion costante, e che il concorso dei rifratti sia in un punto; dunque se si trovi questo punto per riguardo al vertice di lenti ellittiche e iperboliche, si saprà ritrovare ancora per rispetto alle lenti circolari. Chiamata la relazione del seno dell'angolo d' incidenza al seno dell'angolo di refrazione $1 : n$ si faccia $nn-1 : 1 :: r$ alla quarta che chiamo $c$. Se $nn-1$ sia quantità negativa, si faccia $1-nn : 1 :: r$ alla quarta che pur dicasi $c$; col parametro $2r$ e col diametro $2c$ si supponga descritta l' iperbole nel primo caso, e l'ellisse nel secondo. La distanza del fuoco dal vertice di queste curve (come con non lungo calcolo si potrebbe dedurre dal § 6., se la cosa non fosse assai nota) è appunto la distanza del concorso dei raggi rifratti dal vertice d' esse curve; e perciò dalla lente circolare. Ora si sa dalle sezioni coniche che quella distanza è $c+\sqrt{cc+cr}$, ovvero $c+\sqrt{cc-cr}$, ossia

$$\frac{r}{nn-1}+\sqrt{\left(\frac{rr}{(nn-1)^2}+\frac{rr}{nn-1}\right)}, \text{ ovvero } \frac{r}{1-nn}+\sqrt{\left(\frac{rr}{(1-nn)^2}-\frac{rr}{1-nn}\right)}.$$

Dalle quali formole per l' iperbole si ricavano le distanze dei due fuochi $\frac{r}{n-1}$, $\frac{r}{n+1}$, e per l' ellisse $\frac{r}{1-n}$, $\frac{r}{n+1}$. Posto $n$ eguale a $\frac{2}{3}$, il che prossimamente si verifica, quando li raggi di luce passano dal vetro nell' aria; allora la distanza del punto di concorso dalla superficie circolare sarà eguale a $2r$, cioè eguale al diametro, come si ricava dalla prima formola per l' iperbole. Questa distanza poi è eguale a $3r$, come indica la prima formola per l' ellisse, se sia $n=\frac{3}{2}$, il che si ha prossimamente, quando la luce dall' aria passa nel vetro. Le altre formole non fanno al caso. Non mi fermo a trattare minutamente di queste cose, nè a diciferarle conforme la loro dignità vorrebbe, perchè non è mio

intendimento di dare un trattato pratico d' Ottica; ma di far vedere soltanto l' influsso delle nostre teorie nella pratica adducendone un qualche esempio.

4. Se i raggi incidenti non sieno paralleli, ma da un punto spandendosi urtino in una superficie, che sia una picciola porzione di circolo, il cui raggio sia $=r$, questa porzione di circolo si può confondere col vertice di una curva, della quale parlammo al § 12., e la cui equazione è $na-nc+c=n\sqrt{\overline{a-c+p}^2+qq}+\sqrt{\overline{c-p}^2+qq}$; $a$ è la distanza del punto radiante A dal punto B, dove concorrono i raggi rifratti, cioè abbiamo $a=AB$; $c$ è la distanza dello stesso punto B dal vertice della curva C; $1:n$ è la ragione del seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo di rifrazione.

Tav. II. Fig. 4.

Supposta $p$ infinitamente picciola, sarà $\overline{n(a-c)+c}^2-2\sqrt{\overline{c-p}^2+qq}\times\overline{n.\overline{a-c}+c}+c^2-2cp+qq=nn.\overline{a-c}^2+2n^2p.\overline{a-c}+nnqq$, cioè $(2nc.\overline{a-c}+2cc-2cp-2nnp.\overline{a-c}-nnqq+qq):(2.\overline{n(a-c)+c})=c+\frac{-cp-n^2p(a-c)+\frac{1-nn}{2}qq}{n(a-c)+c}=\sqrt{cc-2cp+qq}$, ed alzando a quadrato, e tralasciati i termini che svaniscono, sarà $2c\times\overline{-cp-nnp.\overline{a-c}+\frac{1-nn}{2}qq}=\overline{na-nc+nnc}.\overline{qq-2cp}$, cioè $\frac{2c.\overline{n-1}.\overline{c-a}}{a-c+nc}p=qq$. La distanza del punto radiante A dal vertice della curva C si dica $=b$, sarà $c=a-b$, ed eseguita la sostituzione sarà $\frac{2b.\overline{n-1}.\overline{a-b}}{b(1-n)b+na}p=qq$; per la qual cosa la parabola del parametro $\frac{2b.\overline{n-1}.\overline{a-b}}{(1-n)b+na}$, oppure il circolo,

il cui diametro sia questa stessa quantità, sarà l' osculatore della nostra curva nel vertice C, e perciò le curvature loro del tutto si confondono. Si chiami dunque $r$ il raggio di questo circolo, che sarà lo stesso del raggio della nostra lente circolare proposta; avremo $r = \frac{b.\overline{n-1}.\overline{a-b}}{(1-n)b+na}$, dal che si ricava $a = \frac{\overline{rb-bb}.\overline{1-n}}{b(n-1)-nr}$; avremo pertanto cognita la distanza del punto radiante dal punto di concorso dei raggi rifratti. Acciocchè si scuopra la distanza di questo punto dalla lente, dal valore di $a$ si dee togliere la $b$; ciò eseguito sarà $a - b = \frac{rb}{b.\overline{n-1}-nr}$. Gli esempj proposti bastino per dare a divedere quale uso possa farsi comodamente della dottrina, in questa memoria dichiarata, intorno alle curve inflettenti, e alle caustiche, per risolvere i quesiti più interessanti dell' ottica pratica.

# III.

# COMPASSO SFERICO

## *ESEGUITO DAL SACERDOTE*

## GIAMPAOLO ANDERLINI DI BOLOGNA

## COLLA DIREZIONE DEL CANONICO SALADINI,

*Memoria trasmessa alla Reale Accademia nel* 1782.

## DESCRIZIONE.

### § I.

IL nostro compasso sferico ha la figura della lettera T rovesciata, come vedesi nella Tavola III. Le aste verticali, e orizzontali rappresentano parallelepipedi lunghi, alquanto larghi, e poco alti; e sono cavi, e terminati da lastre d'ottone. L, L sono due laminette d'acciajo, a cui corrispondono le simili dalla parte opposta, terminano alla linea *m n*, e sono fermate ad un pezzo d'ottone, che vedremo, colle viti *g*, *g*, le quali abbracciano l'asta AA, nè possono concepire altro moto, che lungo l'asta. Tolte le viti *g*, *g*, e liberata l'asta dalle laminette L, L, levate similmente le sei viti *a*, e la vite *c* del fregio G dell'asta verticale, la lamina AAA si scioglie dal restante dello strumento, e permette che si veda l'interno, come nella Tavola IV. T è un pezzo d'ottone parallelepipedo fermato

alla lastra orizzontale posteriore con le viti che fermano la lastra AAA al rimanente dello strumento; B, B sono altri due pezzi similmente d' ottone infilzati, e sostenuti dalle viti H, *h*, ne' quali sono le madri viti; l' estremità *h* delle viti sono un tantino inserite nelle sponde *z*, *z* dell' asta verticale, per cui viene impedito il moto verso T, venendo anche impedito il moto verso H, per essere le viti in R alquanto più grosse dei fori, e questa grossezza si suol dire *spalla*; per tanto altro moto non possono avere le viti, che il rotatorio. Volgendo adunque, mediante il pomo H, le viti in un senso, portasi il pezzo B verso T, volgendolo in senso contrario, il pezzo B da T si discosta. Le viti I, I servono per stringere, e fermare li pezzi B, B alle coste dell' asta orizzontale. Nell' estremità inferiore dei pezzi B, B, sono inserite le punte d' acciajo O, O, mediante le punte *r*, *r*, che vengono strette dalle viti M, M: Le punte O, O si possono levare, e mettere a piacimento; e si veggono separate nella figura terza della quinta Tavola.

Rispetto all' asta verticale è da notare in primo luogo il telajo d' ottone N,N,N,N, armato di punta d' acciajo Q, il quale separato vedesi di prospetto nella figura terza della Tavola V.; per lo regolo superiore del medesimo telajo, in cui havvi la madre vite, passa una vite fina d' acciajo come di prospetto vedesi nella Tavola IV.; il telajo è incastrato tra il pezzo T, e le sponde *z z* dell' asta verticale, nè può in altra maniera moversi che in su, ed in giù; l' estremità *y* della vite poggia sopra il pezzo T. In *x* la vite ingrossa alquanto, o, come vogliam dire, fa spalla, acciocchè maggiore del foro dell' inserimento non possa moversi in su; sopra *x* in P la vite si cangia in quadro, donde ritorna vite in *b*; voltandosi la vite in un senso abbassa il telajo, e voltandosi in altro senso lo rialza. Ritornando alla Tav. III. si noti il fregio *G*, che tiene unito il pezzo verticale della lastra AAA alle altre tre

dell' asta

dell'aſta coll'ajuto della vite *c*; *d*, *d* ſono altre viti, che fermano il fregio colle ſponde dell'aſta; al fregio dalla parte ſuperiore evvi attaccato un piaſtrino d'ottone rotondo *ff*; il fregio unitamente al piaſtrino ſi vede ſegregato dallo ſtrumento nella Figura quarta della Tav. V; venendo alla Figura 1 della ſteſſa Tavola, che moſtra il profilo dello ſtrumento, ſopra il piaſtrino *ff* poſa il piaſtrino più grande FF che di proſpetto ſi vede nella Figura 2 della ſteſſa Tavola; queſto piaſtrino ſi vede diviſo in parti 360, ed ha quattro viti per fermarlo all'altro piaſtrino *ff*; ſopra il piaſtrino grande s'infila in P la ſottile laminetta d'ottone circolare E, dipoi l'indice d'acciajo D di foro quadro, come vedeſi nella Fig. 5, il che obbliga l'indice a ſeguire eſattamente il moto rotatorio della vite; ſopra l'indice giace altra laminetta circolare C, indi il pomo P è inſerto nell'aſta quadra P, e finalmente la teſta *b*, mediante la vite *b*, ſtringe tutti li deſcritti pezzi inſieme. Nella ſuperficie dell'aſta orizzontale dalla parte ſuperiore nella Tav. III ſi vede notato il mezzo piede Bologneſe 3 3, diviſo in ſei once eſiſtenti tre da una parte, e tre dall'altra dal punto medio; queſte once ſono ſuddiviſe in mezze once; inferiormente ſi è notato ancora il mezzo piede Parigino 3.3 ſimilmente ſituato, e diviſo; e rivolgendo lo ſtrumento, ſi vedono dalla parte oppoſta ſegnate le ſei once e del piede di Londra, e del palmo Romano. Si è detto che, voltando il pomo P della vite del telajo N, queſto ſi abbaſſa; ora dopo replicati eſperimenti, oſſervazioni, e cautele, ſi è ſcoperto che un'oncia Bologneſe d'abbaſſamento richiede rivoluzioni complete dell'indice quarantanove, e parti trecentoventi delle 360 notate nella periferìa del piaſtrino F, F, che nominiamo *parti minime*; onde un'oncia Bologneſe richiede parti minime 17960. Nella prima colonna della Tavola A, ſono notate le once, e mezze once Bologneſi ſino alle once tre; nella ſeconda colonna vi ſono le riſpettive rivoluzioni, e parti minime; nella terza tutto è ridotto a

parti minime; nella quarta vi sono li quadrati delle parti minime necessarii per l'uso dello strumento. Lo stesso vedesi nelle Tavole B,C,D, per le once del piede Parigino, del piede di Londra, e del palmo Romano.

## II.

### *Uso dello Strumento.*

1. Serve il compasso sferico a ritrovare li raggi delle sfericità dei piatti da tornire le lenti ottiche, e delle sfericità delle lenti stesse, delle quali non se ne sappia il valore. Questo punto è molto interessante appresso gli ottici, e le vie fin quì battute per giungere a determinare con tollerabile precisione li raggi sopraccennati, sono mal sicure, e intralciate, nè sempre praticabili. Non ci diffonderemo quì a giustificare le nostre asserzioni, poichè ne abbiamo le pruove manifeste nella Dissertazione del chiarissimo Abate Boscovik inserita nel Tomo V Parte II degli Atti dell' Accademia delle Scienze di Bologna.

2. Quando si voglia adoperare lo strumento prima d'ogni altra cosa girando le viti H, H si debbono spingere li pezzi interni B, B (T. IV) e in conseguenza (T. III) le punte O, O, e le lastre L, L, ai pezzi B connesse nel segno del piede, per esempio, Bolognese, che già si vede, a cagion d'esempio nel segno delle due once marcato colla cifra 2.; in questo luogo stringendo le viti I, I li pezzi B, B verranno fermati contro le coste dell' asta orizzontale sì fattamente, che non sia possibile alle punte O, O moto ben minimo in niun senso.

3. Fa d' uopo in oltre aver preparata una riga, che sia ben retta, ed in cui delineato sia il mezzo piede Bolognese diviso in once, e mezze once, come nella superficie dell' asta orizzontale (1). Tirato in su tutto il telajo N

---

(1) Questa riga vedesi appiè delle Tavole A, B, C, D delle parti minime nella Tavola IV.

finchè il battente che è in N combaci perfettamente colla costa inferiore della lamina AA orizzontale, le tre punte O, Q, O debbono essere in una perfettissima linea retta; ma per assicurarsi meglio di ciò, converrà ricorrere alla riga sopra cui facendo cadere le punte osserveremo, se veramente sono in perfetta linea retta; esamineremo altresì colla stessa riga, se le punte O, Q, O sieno esattamente distanti once Bolognesi due, e caso che non lo fossero, si dia la debita correzione. Ciò fatto guarderemo, se l'indice D sia sopra il segno 360 del piastrino F, F, e facilmente vedremo che no, ma che un poco più avanzato, girando il pomo P si porti l'indice D sul segno 360, il qual moto non ne produrrà alcuno nel telajo N, perchè le viti maschia, e femmina, comecchè sieno a contatto, tuttavia fra loro permettono qualche picciolissimo intervallo, perlochè succede, che la vite maschia giri un poco, senza che il telajo N si risenta di questo moto.

5. Rettificato con tal metodo lo strumento s'applichi ad un piatto concavo, di cui si desidera la sfericità per modo, che le punte O, O poggino sulla superficie concava, e mentre si gira il pomo B secondo l'ordine dei numeri 1, 2, 3, ec., e si abbassa il telajo, acciocchè la punta Q giunga alla superficie concava del piatto, si noti il numero delle rivoluzioni dell'indice, e le parti minime sopra cui l'indice si ferma; queste rivoluzioni, e queste parti minime daranno tutte le parti minime appartenenti allo spazio scorso dalla punta Q. Ognuno comprende, che l'intervallo fra le punte O, O sia la corda dell'arco corrispondente, e che lo spazio per cui si è abbassato il telajo, ovvero la punta Q sia quella retta, che dicesi *saetta dell'arco*; sappiamo in oltre qual proporzione abbia la metà di essa corda alla saetta, che è appunto quella proporzione, che passa fra 35920 (numero che esprime le parti minime corrispondenti ad once due Bolognesi secondo la Tavola), e il numero, che esprime le parti minime appartenenti alla saetta ritrovato di

ſopra. Con queſti due dati la Trigonometria inſegna a trovare il raggio della concavità del piatto; imperocchè ſappiamo eſſere la ſaetta di un arco alla metà della corda, come queſta al rimanente del diametro; ſe dunque ſi prenda il quadrato di 35920 parti minime della metà della corda, che dalla Tavola A ſi ſa eſſere 1290246400, ſe dividaſi pel numero delle parti minime corriſpondenti alla ſaetta, ſi avranno le parti minime corriſpondenti al rimanente del diametro; a queſte ſi aggiungano le parti minime della ſaetta, e ſi avranno le parti minime di tutto il diametro, che diviſe per due riſulteranno le parti minime del raggio ricercato. Per avere il raggio di once Bologneſi ſi faccia come 17960 al numero delle parti minime del raggio ritrovate, così l'unità al quarto; cioè dividaſi il numero delle parti minime del raggio per 17960, numero corriſpondente ad un' oncia Bologneſe, ed il quotiente darà l'once Bologneſi contenute dal raggio.

6. Se poi vogliaſi chiamare in ajuto il compaſſo sferico per ritrovare il raggio della conveſſità di qualche lente, o di qualche piatto, allora è neceſſario togliere dallo ſtrumento le due punte O, O coll' allentare le viti M, M, e reſtituirne due altre aſſai più lunghe. Di poi ſi debbono applicare alla conveſſità dei piatti, o delle lenti le ſteſſe punte, e dopo calato il telajo N, fino che giunga la punta Q alla conveſſità, ſi tolga lo ſtrumento dal piatto, o dalla lente, avvertendo di notare quante rivoluzioni, e parti minime abbia ſcorſo l'indice; in ſeguito ſi pongano le punte O, O ſopra la coſta di una riga rettiſſima di metallo, e ſi continui a calare il telajo, fino che la punta Q tocchi la riga, ſeguitando a contare le rivoluzioni e parti minime, ſi ſottragga il numero delle rivoluzioni e parti minime quì ſopra notato; l'avanzo ſarà il numero delle parti minime appartenenti allo ſpazio, per cui ſcende il telajo, o la punta Q, dalla conveſſità alla riga, il quale ſpazio è appunto la ſaetta dell' arco compreſo fra le punte O, O, di cui è corda

la distanza di esse punte. Questa corda, o per meglio dire la sua metà, sarà data in parti minime coll'ajuto della Tavola: sapendosi pertanto le parti minime della corda, e della saetta, troveremo il raggio, come abbiamo fatto di sopra per riguardo ai piatti concavi.

7. Lo strumento dee essere lavorato con somma finezza, e rettificato nella maniera da noi indicata al § IV. Per assicurarsi meglio del valore del raggio si può replicare l'operazione, applicando lo strumento in varie parti del piatto, e variando ancora la distanza delle punte O, O.

8. Noi abbiamo fatto l'esperimento in piatti, di cui sapevasi il valore, e ne abbiamo avuti li risultati, che si rilevano dalla Tavola seguente, i quali differiscono dai veri raggi per quantità piccolissime, e disprezzabili nella pratica, oltrechè si può ragionevolmente sospettare, che li piatti cangiato avessero alquanto di valore, per esservi state lavorate le lenti.

*Tavola degli esperimenti fatti con un' apertura di once 2 del piede Bolognese, a cui corrispondono parti minime 35920, che danno parti quadrate 1290246400.*

Uno di piedi 50 ha dato rivoluzioni 0, e parti minime 60, dal che ricavasi il raggio di parti minime 1075208 eguale a piedi 49, once 10, linee 8$\frac{1}{4}$, che differisce dal vero raggio di oncia 1, e linee 3$\frac{3}{4}$.

Uno di piedi 27, ha dato rivoluzioni 0, parti minime 111, corrispondenti ad un raggio di parti minime 5811576, eguale a piedi 26, once 11, linee 7$\frac{1}{4}$, che differisce di once 0, linee 4$\frac{3}{4}$.

Uno di piedi 13, ha dato rivoluzioni 0, parti minime 231, corrispondenti ad un raggio di parti minime 2792856, eguale a piedi 12, once 11, e linee 6; che differisce di linee 6.

Uno di piedi 12, ha dato rivoluzioni 0, parti minime 250, corrispondenti ad un raggio di parti minime 2580618, eguale a piedi 11, once 11, e linee 8$\frac{1}{4}$ che differisce di linee 3$\frac{3}{4}$.

Uno di piedi 6, ha dato rivoluzioni 1, e parti minime 140, che fanno parti minime 500, corrispondenti ad un raggio di parti minime 1090496, eguale a piedi 5, once 11, linee 10 ed $\frac{1}{6}$ circa, che differisce di una linea e $\frac{3}{4}$.

Uno di piedi 4, e once 4, ha dato rivoluzioni 1, e parti minime 340, corrispondenti a parti minime 921954, eguale a piedi 4, once 3, e linee 4, che differisce di linee 8.

Uno di once 6, ha dato rivoluzioni 17, parti minime 160, corrispondenti a parti minime 6280, eguale ad once 5, linee 10$\frac{1}{6}$; differisce di una linea e $\frac{1}{6}$ circa.

# IV.

# SULLA STADERA UNIVERSALE

## DISSERTAZIONE

## DEL CANONICO SALADINI

*Presentata alla Reale Accademia l'anno 1783.*

### I.

CHe cosa sia la stadera, quale l'uso di essa, e quali cautele debbansi avere si nel costruirla, che nell'adoprarla, si può facilmente vedere nei libri d'illustri Matematici, come sarebbono il Desciales, s-Gravesand, Varignone, Desaguliers, ed altri non pochi. Buona parte di queste cose non sono incognite agli artefici di colte città, li quali, comecchè non ajutati da teorica, sono istruttissimi dalla pratica. Ma le stadere fino a questo tempo conosciute sono di tal indole, che soltanto servono a quelle libbre, per cui sono state fatte: così la stadera fatta per la libbra Napoletana, a cagion di esempio, riesce inutile affatto per la Bolognese, e per altre di qualunque specie sieno; nè mai ho saputo, che alcuno abbia usato la stessa stadera per le libbre di specie differente, che hanno in costume varie nazioni. Uno strumento di questa natura, e che fissò la mia attenzione, fu da me veduto solamente pochi mesi fa, ed era lavoro elegante del Sig. Lorenzo Micheli cittadino di Bologna, artefice industrioso e di nome per altri suoi meccanici ritrovamenti.

II. Conviene esporre la cosa più diffusamente, acciocchè si possa comprendere con chiarezza la natura della Stadera Universale, l'uso a cui destinasi, e la difficoltà di superarsi. Si fa la stadera volgare, detta romana, col prendere una verga di ferro CBH dividendola in parti disuguali, e sospendendola in B a un sostegno BA, perchè altro moto aver non possa che il rotatorio circa B: le parti disuguali BH, BC distanti nella verga si dicono *braccia*, il sostegno *trutina*, e il punto *centro di moto*. Il braccio BH lungo e tenue suol farsi in forma di piramide quadrangolare, cioè co' piani un tantino convergenti verso l'estremità H. Dall'altro BC assai più corto e molto largo pende un uncino da attaccarvi li pesi, ovvero una scodella, ossia lance di metallo per mezzo di cordoncini o catenelle, sopra cui li pesi si collocano; e non è raro vedervi sì l'uno che l'altra. Il braccio CB cogli annessi si fa preponderare, si attacca poi al braccio lungo BH un peso M arbitrario (di tal grandezza per altro, che sostenti in equilibrio il braccio CB) messo in un punto D non molto discosto dal centro del moto B; il peso M nominasi *equipondio*, *romano*, *marco*, *marchio*. Volendo lo strumento per la libbra Napoletana, si mette essa sulla lance X e si porta il marchio M in quel punto del braccio BH, onde nasca equilibrio tra la libbra, e il marchio, come sarebbe in F; la distanza DF, che par libbra si nomina, si divide in dodici porzioni eguali a DF egualmente divise per quanto permette la lunghezza del braccio, che si proporziona al numero delle libbre che si vogliono far levar dalla stadera. Non percorro minutamente le regole tutte e le avvertenze, che si debbono avere nel lavorare la stadera romana, che sono molte e necessarie, perchè è mio impegno soltanto diffondermi sulla Stadera Universale. Fabbricata la stadera per la libbra Napoletana, perchè tante libbre, ed once Napoletane fa un peso, che sia sulla lance X, quante sono le libbre ed once lineari comprese tra il punto D, ed il marchio M, mentre avvi equilibrio tra il

T. VII Fig. 1.

marchio

marchio e il peso. Si voglia ora con questo istesso strumento ordinato per libbre napoletane rappresentare li pesi in libbre ed once bolognesi, o con altre a' piacimento diverse dalle napoletane? Ciò appunto è quello, che si cerca, e che non può apportare alla società se non se comodi non dispregevoli, e intorno a ciò non so che altri prima del Sig. Micheli abbia pensato o eseguito cosa alcuna.

III. Potrebbe cadere in mente, che sia facile cosa da conseguirsi ciocchè si cerca colla sola mutazione del marchio; ma a render palese quanto vada errato chi così la pensasse, si metta sopra la lance X la libbra bolognese in vece della napoletana, e dal punto F sospeso un nuovo marchio M diverso sicuramente dal napoletano, si faccia equilibrio colla libbra bolognese; sgravata la lance della libbra, e sospendendo il nuovo marchio in D, se la stadera così scarica sia equilibrata dal marchio bolognese in D, essa servirà senza fallo ancora per le libbre bolognesi; ma ciò è impossibile, perchè due pesi differenti appiccati successivamente allo stesso punto D, non possono ridurre la stessissima stadera ad equilibrio, nella quale niente abbiamo cambiato, fuorchè il marchio; così insegnano le regole della statica. Se non si fusse adunque avuto ricorso ad altro artificio, presentemente ancora non saprebbesi con una stadera stabilmente divisa riferire li pesi dei corpi a quella specie di libbra che più piace, nè saprebbonsi paragonare le libbre di specie differente fra loro; ma o si dovrebbero aver pronte tante stadere diverse quante sono le libbre, o introdurre calcoli e supputazioni lunghe e fastidiose con incomodo del commercio. Sarà pertanto il prelodato Sig. Micheli benemerito della società, il quale, comecchè nudo di teorie, pure al barlume dell'esperienza e della pratica, seguendo il metodo di tentare, è giunto finalmente a fabbricare uno strumento che piacquegli di chiamare *Stadera Universale*, con cui per mezzo di lievi e facili cangiamenti ci dà i pesi dei corpi in quella specie di libbra che vogliamo fra le principali e più usate in Europa.

IV. Sembrandomi quest' impresa degna di essere trattata scientificamente con istabilire regole generali e sicure corroborate da dimostrazioni, onde alleviare la pena all'artefice nella manifattura esatta di questa delicata macchina, non sarà da maravigliare, che io abbia scelto un tale argomento per la dissertazione, che nel presente anno sottopongo al gravissimo giudizio della nostra Reale Accademia. Oh di quanto la meccanica vien promossa, quando la scienza e l'esperienza scambievolmente si giovano! Prima di ogni altra cosa notar dobbiamo, che quantunque non sia possibile col solo cangiar del marchio, come vedemmo, ottenere la stadera universale, ciò non ostante se si cangi il marchio M, e se si faccia preponderare diversamente il punto C del braccio BC sopra il braccio BA, il quesito può ricevere la risoluzione che in vano senza questo secondo cangiamento si tenterebbe. E vaglia il vero, allora la stadera CBH già divisa in libbre ed once può servire a libbre di vario peso, quando s'abbia un marchio di tale condizione per la libbra che si vuole, il quale appeso in D nella stadera scarica la riduca all'equilibrio esistendo nella lance X la libbra che abbiamo presa per le mani: ciò si fa dalle regole di fare la stadera comune, e sarà da noi dimostrato in appresso. Supponghiamo che preponderi il punto C di un determinato peso, si troverà certamente un marchio, che soddisfarà alli due equilibrii in D, ed in F, posta per altro la libbra anch' essa di una determinata misura; ma se la libbra non sia tale, non evvi altro ripiego che far preponderare diversamente il punto C, perchè in tal caso varierà ancora il peso del marchio da collocarsi in D per l'equilibrio della stadera scarica; ed essendo infinite le variazioni da indursi nella gravità del punto C, d' altrettanto numero saranno quelle del marchio, perchè posto in D riduca all' equilibrio la stadera scarica; onde fra queste esser vi debbe quella che conviene alla libbra che ci siamo proposti, e che vogliamo sostentata dal marchio in F.

V. L' Algebra, quella ſcienza prodigioſa, ne inſegna a determinare con tutta preciſione quanto debba preponderare il punto C per quella libbra che meglio piace, e di quanto peſo debba eſſere il marchio che ſoddisfaccia ad ambidue gli equilibrii, cioè in D per la ſtadera ſcarica, ed in F per la ſtadera ſopraccaricata in X dalla libbra. A queſto fine propongo il teorema meccanico che ſegue.

## TEOREMA.

Sia il vette CH di braccia diſuguali CB, BH; B ſia il centro del moto, oſſia di rotazione; nel braccio lungo BH venga notata a piacimento la porzione BD; da C penda un peſo X arbitrario ſoſtentato dal marchio in D: ſi ſopraccarichi di poi il punto C d'altro peſo qualunque, ed il marchio traſportato nel punto conveniente G tenga equilibrati ambidue li peſi, cioè X, e l'altro che chiamo P: tolto P da C, e ſoſtituito un'altro P' ſieno X e P' ſoſtenuti dallo ſteſſo marchio M in F, io dico che come P ſta a P', così ſarà DG: DF.

T. VII Fig. 2.

*Dimoſtrazione*. Si nomini $CB=a$, $BD=d$, $DG=d'$, $DF=d''$. Poichè $X+P$ per ſuppoſizione fa equilibrio col marchio M poſto in G, ſarà per la legge fondamentale del vette $Xa+Pa=Md+Md'$; ma ſi ſuppone ancora che il ſolo X pendente da C faccia equilibrio con M in D; dunque per la ſteſſa legge ſarà $Xa=Md$. Sottraggaſi queſta equazione dall' equazione precedente, e naſcerà la terza equazione $Pa=Md'$; collo ſteſſo metodo dimoſtraſi $P'a=Md''$. Adunque potremo formare la ſeguente proporzionalità appunto, che accinti ci ſiamo a dimoſtrare.

*Corollario*. Poſto pertanto X in C equilibrato dal marchio in D, ſe ſucceſſivamente ſi cangi il peſo P, il quale ſi faccia equilibrare dal marchio ſteſſo ſituato a varie diſtanze dal punto D, queſte diſtanze ſeguiranno ſempre la proporzione dei peſi.

## PROBLEMA.

VI. Nel vette CH di braccia disuguali CB, BH, e precisamente nel braccio più lungo BH notati sieno a piacimento due punti D, F: si vogliono due pesi X, M, il primo dei quali attaccato in C, l'altro in D facciano equilibrio tra loro; e che in oltre sopraggravando il punto C di un peso P determinato, e trasportando da D in F il peso M, s'abbia similmente equilibrio tra X+P ed M.

*Risoluzione.* Mettasi come sopra $CB=a$, $BD=d$, $DF=d'$. Avremo subito per condizione del primo equilibrio tra X ed M, a tenore delle leggi di statica, $Xa=Md$. A cagion poi del secondo equilibrio tra X+P ed M, per la stessa ragione sarà $Pa+Xa=Md+Md'$. Dunque sottraendo da questa equazione la prima, ne verrà $Pa=Md'$. Essendo in conseguenza $M=\frac{Pa}{d'}$ ossia $d':a::P:M$, ed essendo determinate le tre quantità $d'$, $a$, P, sarà determinato altresì il peso ossia il marchio M. Questo valore sostituiscasi nella prima equazione $Xa=Md$, ed avremo $X=\frac{Pd}{d'}$ cioè $d':d::P:X:$, e perchè sono determinate le quantità $d'$, $d$, P, avremo ancora determinato l'altro peso ricercato X.

VII. *Corollario.* Posto il vette come sopra, se in C e in D si attacchino due corpi pesanti $X=\frac{Pd}{d'}$, $M=\frac{Pa}{d'}$, rappresentando P qualunque peso, e se in oltre venga sopraccaricato successivamente il punto C di varii altri pesi a volontà, li quali si facciano sostenere in equilibrio dallo stesso marchio M trovato $=\frac{Pa}{d'}$ sospeso dal braccio BH nelle rispettive e convenienti distanze dal punto D, varieranno li pesi in C soprannominati, come variano appunto le distanze predette del marchio dal punto D, come si deduce

chiaramente dal già dimostrato teorema col suo corollario. Avrassi ancora l'altra prerogativa, cioè che sopraccaricato il punto C dal peso P, come dicemmo, arbitrario, al quale per altro da principio ci fissammo, e collocato il marchio M in F, si ottenga equilibrio.

Da ciò si comprende come si possano ottimamente riferire li pesi dei corpi al determinato peso P; perchè attaccati essi in C, e sostenuti dal marchio nelle rispettive distanze dal punto D del braccio BA, staranno queste distanze alla DF come li pesi rispettivi al peso determinato P. Sia a cagion d'esempio P una libbra di Napoli, e si chiami $d = 1$, $d' = 8$, $a = 2$; eseguite le debite sostituzioni sarà $X = \frac{Pd}{d'} = \frac{P}{8}$, $M = \frac{Pa}{d'} = \frac{P}{4}$. Adunque se si attacchi in C un ottavo della libbra napolitana, e se si sopraccarichi C della libbra stessa, questa farà equilibrio col marchio del peso di un quarto di essa libbra situato in F, e se rimossa la libbra si sostituisca in C qualunque altro peso sostentato dal prenotato marchio nel punto G, starà questo novello peso alla libbra napoletana, come la distanza DG alla DF.

VIII. Dalle cose che sin quì abbiamo stabilite e dimostrate, ci si apre la strada di far servire con facilità una stadera già divisa nelle sue libbre ed once a quella specie di libbra che più torni conto. Soltanto a titolo di maggior chiarezza suppongo costantemente, che la BD entri due volte in CB, ed otto volte in DF perfettamente. La proporzione di queste parti è di sua natura affatto arbitraria; ma le circostanze e l'uso, a cui la stadera destinasi, debbono indurre l'artefice alla scelta piuttosto di una che dell'altra, come vedremo. Presa la DF di tal grandezza, che in essa con facilità, e senza confusione si distinguano le parti duodecime, che chiamammo once, e le parti sedicesime di queste, di F verso H si notino tante porzioni eguali a DF, quante permette la lunghezza del braccio BH, la quale si dee determinare secondo l'uso, che si vuol fare

della ſtadera, e queſte parti, che ſaranno altrettante libbre, come lo è la DF, ſi dividano nelle ſue once, e nelle parti decimeſeſte d'oncia. Ciò preparato ſi ha da applicare lo ſtrumento alla libbra napoletana. Si attacchi in C un peſo eguale a $\frac{Pd}{d'}$, che è appunto un ottavo della libbra di Napoli; queſto peſo dovendoſi aggiungere alla ſtadera, acciocchè poſſa adattarſi alla libbra che ſi ſceglie, ſi può con qualche proprietà chiamare in appreſſo *Giunta*; ſi adoperi in oltre un marchio eguale a $\frac{Pa}{d'}$, cioè a un quarto d'eſſa libbra, ed otterremo l'intento. Imperciocchè qualunque peſo che ſopraccarichi il punto C, e che ſia ſoſtentato dal marchio, uguaglierà tante libbre, tante once, e decimeſeſte parti di oncia di Napoli, quante libbre appunto, quante once, e ſediceſime d'oncia lineari ſi contengono nella diſtanza del marchio dal punto D. Tutte queſte coſe ſi raccolgono chiaramente dal corollario del problema da noi riſoluto. Per tanto ſe avremo apparecchiati e le giunte e li marchi per molte ſpecie di libbre, potremo ſul momento colla ſteſſa ſtadera ridurre gli ſteſſi peſi alla libbra di quella ſpecie a piacimento.

IX. Finora ſi è ſuppoſto, che il vette ſpogliato ſia di gravità, ovvero che abbia le braccia equilibrate, che torna lo ſteſſo; ma ſe eſſo tale non ſia, come ſi fa comunemente, allora avvi di biſogno di maggiore artificio. Supponghiamo in primo luogo, che il braccio BC preponderi ſopra il braccio BH, e nominiamo $g$ quel peſo, che ſituato in H renda la ſtadera equilibrata, chiamata $BH=b$ ſi faccia BH a CB, come la giunta $X=\frac{Pd}{d'}$ alla quarta; cioè $b:a$ così $\frac{Pd}{d'}=\frac{Pad}{bd'}$, queſta dicaſi $=r$, e ſottraendola da $g$ ſi ponga $g-r=q$, il peſo $q$ così determinato ſarà la giunta da applicarſi alla ſtadera per poterla adattare a quella ſpecie di libbra

che vogliamo. Tre casi si debbono quì distinguere, o abbiamo $q=o$, ovvero $q>o$ cioè positiva, ovvero $q<o$ cioè negativa. Io dico che nel primo caso niente debbo aggiungere alla stadera; che nel secondo caso debbo aggiungere $q$ all' estremità H; e che nel terzo si debba aggiungere C al peso $=\frac{bq}{a}$. Dimostro queste verità ad una ad una.

X. Fatto $q=o$, come richiede il primo caso, avremo $g-r=o$, è perciò $g=r$; ma si suppone $g$ essere quel peso, il quale attaccato in H renda la stadera equilibrata; dunque ancora $r$ farà lo stesso; cioè la nostra stadera è di tal condizione che appeso $r$ in H rendonsi le braccia equilibrate. Ma per le leggi di Statica $r$ in H sostenta in C un peso eguale ad $\frac{rb}{a}$; dunque nella stadera prepondera il punto C di un peso eguale ad $\frac{rb}{a}$; ma abbiamo $r$ eguale a $\frac{Pad}{bd'}$, come costa dal paragrafo precedente; onde il punto C prepondera di un peso eguale a $\frac{Pd}{d'}$. Essendo per tanto nel punto C quello sbilanciamento, che è necessario, acciocchè la stadera non grave, ovvero equilibrata possa esser d'uso. Dunque nel caso, che $q$ sia eguale a zero abbiamo nella stadera quelle condizioni, per cui essa può adattarsi alla libbra P; e perciò niuna giunta vi si dovrà fare.

XI. Suppongasi ora $q$ maggior del zero, ossia quantità positiva. Perchè abbiamo $q=g-r$, ovvero $g=q+r$ la nostra stadera in questa ipotesi si è di tal condizione, che appiccato in H un peso eguale al peso $q+r$ messo in H sostenta un peso in C eguale al peso $\frac{qb}{a}+\frac{rb}{a}$; dunque la stadera ha il punto C preponderante del peso $\frac{qb}{a}$, cioè del peso $\frac{Pd}{d'}$ come sopra.

XII. Finalmente ſia $q$ minor del zero, ovvero quantità negativa. Collo ſteſſo raziocinio del paragrafo antecedente ſi prova doverſi ſituare in H il peſo $q$, e perchè queſto è negativo, ſi dovrà ſituare in ſenſo contrario del poſitivo, cioè ſi dovrà alleggerire il punto H di un tal peſo; il che per le leggi di ſtatica ſi riduce ad aggravare il punto C del peſo $\frac{bq}{a}$ come ſi è aſſerito. Ma piace di ſoggiungere ancora la ſeguente dimoſtrazione. Eſſendo $q$ quantità negativa avremo $g = r - q$. Dunque $r - q$ in H renderà la noſtra ſtadera equilibrata; e perciò preponderərà il punto C del peſo $\frac{br}{a} - \frac{bq}{a}$, e ſopraccaricato queſto iſteſſo punto C del peſo $\frac{bq}{a}$, sbilancerà eſſo punto del peſo $\frac{br}{a} = \frac{Pd}{d'}$ come ſi richiede, perchè la ſtadera poſſa adattarſi alla libbra P. Se in vece di ſupporre preponderante il braccio BC, ſi finga tale il braccio BH, allora ſi dee appiccare in C il peſo opportuno all' equilibrio delle braccia, ed oltracciò ſi debbe aggravare eſſo punto del peſo eguale a $\frac{Pd}{d'}$, e la ſtadera ſarà in acconcio per la libbra P.

XIII. Dalle coſe ſopra eſpoſte ſi comprende apertamente che tutto l' artificio per adattare una data ſtadera ad una data ſpecie di libbra ſi riduca a rendere in primo luogo le due parti o braccia della ſtadera equilibrate, e a ſopraccaricare in ſecondo luogo il punto C del peſo $\frac{Pd}{d'}$. Alla pratica per altro giova coſtruire la ſtadera in maniera, che preponderi il punto C, anzi, denotando P la libbra maſſima fra quelle a cui la ſtadera vuolſi applicare, ſi dee far sì, che lo sbilancio di C ſuperi il peſo $= \frac{Pd}{d'}$: queſta avvertenza è neceſſaria perchè la giunta $q$ non altrove ſi debba appiccare che nel punto H; perciocchè $q$ in tal caſo ſarà ſempre maggiore

maggior del zero, ossia quantità positiva; conciosiachè la quantità $g$ che renderebbe la stadera equilibrata, se fosse in H, dovrà essere maggiore del peso $\frac{Pd}{d'}$ (di cui più si suppone sbilanciare il punto C) moltiplicato per la frazione $\frac{a}{b}$, come assi dalla statica; dunque $g$ sarà maggiore di $r$, che è eguale al peso $\frac{Pda}{d'b}$, come vedesi nel paragrafo nono. Laonde $g-r$, ossia $q$, sempre sarà quantità positiva, e si dovrà perciò attaccare al punto H, dal che ne derivano parecchi comodi, come si farà manifesto in appresso.

XIV. Volendo nella stadera le parti decimeseste dell'oncia assai sensibili e distinte, la distanza DF, che dee rappresentare la libbra, convien che sia molto grande, perchè se la stadera dee notare più d'una libbra, il braccio BH verrebbe lungo fuor di misura, ed impossibile affatto a maneggiarsi, oltracciò dovendo esser sottile, acciocchè il troppo peso non accresca la fregagione dell'asse, che toglie la sensibilità alla stadera, facilmente incurvandosi vizierebbe lo strumento.

XV. Ecco un metodo ingegnoso, col quale si scanza l'incomodo quì sopra rilevato. Si faccia il braccio BH di tal lunghezza da poter distinguere la DH assai sensibilmente in once dodici, e nelle parti sedicesime dell'oncia: si destini la DH ad indicare la libbra; e rispettivamente ai punti D,H si determini sì il marchio che la giunta $g$ per quella libbra che a senno sarà scelta, e situata la giunta in H, e il marchio in D si renda la stadera equilibrata; di poi si carichi il punto C della libbra P, la quale si faccia sostentare in H dal peso $\frac{Pa}{b}$, come insegna la statica; egli è certo, che due libbre in C saranno sostentate dal peso in H eguale a $\frac{2Pa}{b}$, tre da $\frac{3Pa}{b}$, e così dell'altre; onde

con quindici pezzi eguali a $\frac{Pa}{b}$ si possono pesare libbre quindici. Se oltre le libbre vi fossero le once, e le parti decimeseste, le libbre verranno equilibrate dai pesi in H; l'once poi, e le parti decimeseste si equilibreranno dal marchio situato nella corrispondente divisione della libbra. Ma neppure quindici pezzi sono necessarii all'uopo, bastando soltanto questi quattro $\frac{aP}{b}$, $\frac{2aP}{b}$, $\frac{4aP}{b}$, $\frac{8aP}{b}$, perciocchè questi variamente combinati possono equilibrare in H da una libbra in su fino alle quindici. Così a cagion d'esempio, se un peso appiccato in C richiegga in H per essere sostentato i tre pesi $\frac{aP}{b}$, $\frac{2aP}{b}$, $\frac{4aP}{b}$, e di più il marchio sulle once otto, e cinque sedicesimi, saremo sicuri, che quel peso sia precisamente libbre sette, once otto, e cinque sedicesimi d'oncia, di quella libbra, a cui ci siam determinati. Non oltrepassiamo le libbre sedici, da che l'esperienza c'insegna, che in un numero maggiore con tutto che la stadera lavorata sia con ogni finezza, cautela, ed avvertenza conforme l'arte, pure le parti decimeseste dell' oncia poco risaltano, a cagion che il fregamento dell' asse, pe 'l soverchio peso, e l'incurvamento delle braccia portano difetti, che hanno proporzione sensibile colla parte decimasesta dell' oncia.

XVI. Un artificio a questo similissimo si può adoperare eziandio nella fabbrica delle stadere, avvegnacchè non si abbia in mira di renderle universali: e certamente non si dee riputare di picciolo vantaggio avere uno strumento, che vi levi sedici libbre, alle quali faccia ragione delle parti sedicesime di un'oncia. Quì in Bologna si sono fatti lavorare alcuni di questi stromenti, che servono insieme per stadera romana e per bilancia; e in Napoli ancora una se n'è costrutta per la Maestà del Re Nostro Signore dal prelodato Sig. Micheli; ma per non dilungarmi in cosa per se stessa patentissima, ritorno alla stadera universale.

XVII. Trattandosi di dover fabbricare una stadera universale, fa d'uopo, che il peso $\frac{Pa}{b}$ da collocarsi in H per equilibrare la libbra P in C includa la condizione, che P disegni la libbra più picciola fra quelle, alle quali vuolsi applicare la stadera; un tal peso dicasi $= s$. Sia ora una libbra più grande di P, che nomino P', e sia la stadera guernita della sua giunta in H, e del suo marchio in D conveniente a P', onde lo stromento sia equilibrato. Ciò posto cerchiamo di poter pesare fino a quindici libbre P' usando li quattro pezzi $s$, $2s$, $4s$, $8s$. Ognuno che sia iniziato nella statica, vede, che non potremo mai conseguire quello che vogliamo senza allungare il braccio BH d'una porzione HL. Determinasi questa porzione col supporre equilibrio fra P' in C, ed $s$ in L; dal che nasce l'equazione $aP' = sb + s\text{HL}$, onde $\text{HL} = \frac{aP' - sb}{s} = \frac{aP'}{s} - b$: questa HL senza fallo sarebbe la porzione voluta, se spogliata fosse totalmente di gravità, cosa impossibile; dunque altro artificio vi bisogna per liberarci da questo novello incomodo. Rivolgo l'attenzione alla giunta $q$ da mettersi in H per ciascuna specie di libbra, ed osservo potersi ottimamente fare, che il peso della porzione HL raccolto nel suo centro di gravità abbia lo stesso momento, che la giunta $q$ situata in H, onde la porzione HL può nello stesso tempo soddisfare a due fini; colla lunghezza può fare, che il pezzo $s$ in L si equilibri con P in C, e colla sua gravità può far le veci della giunta $q$ in H.

T. VII Fig. 3.

XVIII. Se la grossezza della porzione HL sia sempre la stessa, o come si suol dire, sia sempre costante, a cagion d'esempio, se fosse di figura cilindrica, parallelepipeda, prismatica ec., allora con picciol giro di calcolo scopriremo il peso da darsi all'HL; ma se c'impegnassimo in altre figure variabili, e irregolari, cosa che sarebbe inutile, saremmo spesso forzati a chiamare in ajuto l'algebra più

recondita e sublime, e converrebbe, che c' innoltrassimo in calcoli intralciati e prolissi. Supponendo adunque la grossezza di HL costante, si ponga $\frac{P'a}{s}=c$; sarà HL$=c-b$, e la sua metà HO$=\frac{HL}{2}=\frac{c-b}{2}$; onde BO$=\frac{b+c}{2}$. Il peso, che si ricerca da dare ad HL si chiami $=x$, il quale potendosi supporre raccolto in O, sarà il suo momento $\frac{b+c}{2}.x$; ma questo momento dee essere eguale al momento $qb$ per cui si ha da sostituire; dunque avremo $\frac{b+c}{2}.x=qb$; e perciò $x=\frac{2qb}{b+c}$.

XIX. Dalla formola $x=\frac{2qb}{b+c}$ si ricavano alcune avvertenze opportune alla pratica. In primo luogo io dico, che quanto più cresce P', tanto più decresce il numeratore $2qb$; imperocchè abbiamo $q=g-r=g-\frac{P'ad}{bd'}$ pel paragrafo nono; dunque essendo tutte l'altre quantità fuorchè P' costanti, crescendo P', crescerà $\frac{P'ad}{a}$, e si diminuirà $g-\frac{P'ad}{b}$, cioè $q$, e per conseguenza si sminuirà ancora $2qb$. Il denominatore poi $b+c$ crescerà, perchè nel paragrafo precedente s'è posto $c=\frac{P'a}{s}$; onde essendo $a$ ed $s$ quantità costanti, al crescere del P' crescerà $c$, e per ciò crescerà ancora $b+c$. Dunque al crescere di P' si sminuisce in una porzione più grande la frazione $\frac{2qb}{b+c}$, e perciò il peso $x$ della porzione HL. All' opposto la lunghezza di HL eguale alla quantità $c-b$ cresce, crescendo P'. Per la qual cosa la porzione HL per le libbre, che molto si scostassero dalla libbra minima, che abbiamo chiamato P, potrebbe riuscire di tal sottigliezza da

piegarsi e frangersi con non molta difficoltà. Egli è vero, che si potrebbe aggravare il punto C in maniera da farlo preponderare di un peso, che di molto sorpassasse il peso $\frac{P'd}{d'}$, denotando P' la libbra massima: allora sicuramente il peso da darsi alla porzione HL nel caso ancora della libbra massima, potrebbe essere bastantemente grande, perchè la HL non riesca troppo sottile; ma dall'altra parte l'asse della stadera soffrendo peso grande, grande sarebbe ancora la fregagione, a cui soggiacerebbe: oltrechè per la libbra minima, e per quelle alla minima prossime, la grossezza di HL sarebbe eccessiva e sconcia; tanto più, che in tal caso la sua lunghezza sarebbe minima, come il suo valore il dimostra: perchè essendo $c=\frac{P'a}{s}$, ed $s=\frac{aP}{b}$, sarà $c=\frac{bP'}{P}$, e posto P' eguale alla libbra minima, cioè $P'=P$, avremo $c=b$; onde $HL=c-b=b-b=o$. Raccolgasi pertanto da ciò, che per l'esattezza e perfezione della stadera universale debba l'artefice stare dentro certi limiti, nè debba applicare lo strumento a specie di libbra, che molto differiscano fra loro.

XX. Veggiamo se dalla proporzione delle parti $BC=a$, $BD=d$, $DH=d'$, $BH=b$ si possa ricavare un qualche vantaggio, acciocchè il peso $x$ della porzione HL non riesca fuor di modo picciolo nelle libbre più pesanti. Nel paragrafo nono abbiamo veduto essere $q=g-r=g-\frac{P'da}{d'b}$, e nel paragrafo decimottavo abbiamo $c=\frac{P'a}{s}=\frac{bP'}{P}$; si chiami in oltre G quel peso pel quale il punto C della stadera prepondera, onde sia $g=\frac{Ga}{b}$: fatte le debite sostituzioni nel valore di $x=\frac{2qb}{b+c}$ ne risulta $x=2P.\frac{Gad'-P'ad}{d'b(P'+P)}$, e supposto $P'=P$ sarà $x=\frac{Ga}{b}-\frac{Pad}{d'b}$. Se nella espressione

di $x$ qui ritrovata si diminuisca la quantità $b$, crescerà sicuramente $x$, ma bisogna avvertire, che lo sminuimento di $b$ non è in nostro arbitrio; perciocchè BH dee essere tale da permettere, che le parti sedicesime di oncia sieno sensibili e distinte: oltrecchè converrebbe sminuire di molto $b$, perchè cresca notabilmente $x$; ed al contrario crescendo la quantità $a$ crescerà ancora $x$ come desideriamo, anzi l'ingrandimento di $a$ ossia della distanza BC renderà più sensibile il momento delle parti minime della libbra; ma essendo il marchio eguale a $\frac{Pa}{d'}$, e il contrapeso $s = \frac{Pa}{b}$, se di troppo si aumenti $a$, questi pesi verrebbero troppo grandi; dunque in riguardo ancora alla quantità $a$ ossia alla distanza BC non si possono oltrepassare certi confini. Il partito migliore si è d'impicciolire quanto più si può la quantità $d$, ossia la BD coll'approssimare al possibile il punto D al centro del moto B; in questo caso rimanendo $\frac{Ga}{b}$ la stessa quantità, si verrà a diminuire la quantità $\frac{Pad}{d'b}$ di molto; onde la $\frac{Ga}{b} - \frac{Pad}{d'b}$ risulterà assai più grande. Questa avvertenza unitamente a quella accennata nel paragrafo superiore ci farà schivare l'incomodo di avere le giunte estremamente sottili.

XXI. Sapendosi dall'artefice la giunta $q$ da collocarsi in H, e la lunghezza HL (le quali cose si possono determinare mediante il calcolo con somma precisione) con replicati tentativi, dando ancora alla HL quella figura, che più gli aggrada, e che reputi più elegante, diminuendo a poco a poco il peso $q$ convenientemente, del quale sul principio farà la HL, giugnerà senza gran difficoltà a colpire nel peso, che dee avere la HL, affinchè equivalga alla giunta $q$ in H.

XXII. Determinato il marchio M, e la giunta HL, per riguardo ad una ſpecie di libbra, che chiamo P, ſi potrà determinare ſpeditamente il marchio M', e la giunta HL per altra qualunque ſpecie di libbra, che nomino P'. E la ragione è, che eſſendo generalmente il marchio $= \frac{Pa}{d'}$, denotando P qualunque libbra, ſarà $M : M' :: \frac{Pa}{d'} : \frac{P'a}{d'} :: P : P'$, cioè abbiamo li marchi come libbre. Nella ſteſſa maniera ſi dimoſtra, che li peſi da noi chiamati $r$ eguali a $\frac{Pad}{bd'}$ come ſi diſſe nel paragrafo nono, ſieno come le libbre; onde ancora queſti ſi potranno ſpeditamente determinare. Ed eſſendo il peſo $g$ ſempre lo ſteſſo, il qual peſo ſi ſcopre ſubito nel principio della coſtruzione della ſtadera col rendere equilibrate le braccia BC, BH; quindi da $g$ ſottratto $r$ ſi ha immediatamente il $q$. Queſto peſo $q$, come ſopra abbiam detto, ſerve di guida all'artefice per proporzionare alla lunghezza, ed alla figura che vuole indurre in HL il peſo che ſi cerca, e che di poco dee eſſere minore di $q$; perciocchè il centro di gravità di HL è diſtante dal centro del moto B poco più del punto H, poichè ſi ſuppone, che le libbre non molto differiſcano; anzi queſta differenza di diſtanze, cioè del punto H dal centro del moto B, e di queſto dal centro di gravità di HL, darà anche eſſa norma all'artefice per incontrare il giuſto peſo di HL: poſciachè queſto ſtar debbe al peſo $q$, come la diſtanza di H da B alla diſtanza del ſovraccennato centro di gravità dallo ſteſſo B.

Il Sig. Micheli ſenza la luce della teoria, con pazienza per altro ſicuramente ammirabile, ma non del pari imitabile, è giunto finalmente a determinare con tutta eſattezza li marchi e le giunte per molte libbre delle più famoſe di Europa: ma a dire il vero, ſe foſſe ſtato fornito di cognizioni ſcientifiche, e aveſſe avute quelle avvertenze che ho eſpoſte

in questa mia Memoria, incomparabilmente più presto sarebbe pervenuto dove tendevano i suoi sforzi, ed avrebbe schivati molti incomodi e vizii, che lo imbarazzavano, e dai quali non ha potuto liberare totalmente il suo lavoro. Ciò per altro non iscema la gloria dell' ingegnoso artefice, che in cosa sì inviluppata col solo lume naturale ha saputo penetrare tant' oltre.

# V.

## LA VERA MISURA
# DELLE VOLTE A SPIRA
## DISSERTAZIONE
## DEL SOCIO D. NICCOLÒ FERGOLA

*Letta nel 1783.*

LA superficie di una volta a spira, tuttochè sia a duplice curvatura e da ciò paja trascendere ogni geometrica investigazione, credesi non pertanto da molti Architetti, che senza la guida del calcolo integrale possa quadrarsi agevolmente: pareggiando quest' aja un rettangolo, che ha per altezza la sua generatrice, e per base quella linea spiralocilindrica, che al punto medio di questa retta corrisponde. Or un tal teorema che lor sembra assai chiaro, ed elegante, e donde trarsi sicuramente la misura di siffatte volte, chi 'l crederebbe? egli non è che falso: imperciocchè, analizzati que' principj, da cui si dimostra, si trovan essi precarie supposizioni a verità di geometria direttamente opposte. Ed in vero essi suppongono che la superficie di una volta a spira possa considerarsi qual aggregato d'innumerabili trapezj infinitesimi, ciascuno dei quali sia commesso al suo contiguo sotto un angolo ottusissimo, e si comprendan poi tutti fra il giro di quella spira che va rasente il di lei fuso, e di quell'altra che nel cilindro vuoto

circoscrittole si arresta. Suppongono di vantaggio che siffatti trapezj abbian tutti per altezza la retta generatrice: ed in fine che di ciascun di essi sien paralleli fra loro due lati opposti, cioè i due elementi di quelle spire che in una stessa orizzontale si corrispondono. Ma chi mai lor concesse che questi trapezj, la di cui superficie è pur anche a doppia curvatura, sieno della medesima indole degli Euclidei, onde le passioni di questi si possano a quelli convenevolmente adattare? Di più gli elementi delle linee spiralocilindriche, che si corrispondono su di una stessa orizzontale, non son fra se paralleli, come si vedrà chiaramente nel corollario 5 della I proposizione: e poi ancorchè loro si accordino tali supposizioni, pur ne verrebbe cosa strana, e fuor di ogni ragione, che in un trapezio rettilineo vi si trovino insieme quattro angoli retti. Per tali difetti non meno della teoria, che della pratica misura delle volte a spira, m'ingiunse questa R. Accad., che di un tal problema io tentassi la soluzione co' lumi del calcolo integrale. Onde recandomi ciò ad onore, ho quadrata cogli ajuti della geometria e del calcolo non men la superficie della volta retta spiralocilindrica, che quella dell'obliqua: e ne ho pur anche ottenute le loro cubature, servendomi di uno stesso principio, e generalizzando in fine codeste soluzioni, qualunque ne sia la linea generatrice.

## *Definizioni.*

T. VIII Fig. 1.

I. Se la retta AN giacendo perpendicolarmente sull'altra AQ volgasi intorno al punto A con movimento circolare, ed equabile, e nello stesso mentre con moto a se parallelo uniformemente ne salga per AQ, si verrà a descrivere con siffatti moti una superficie a doppia curvatura, che comunemente suol dirsi *Volta a Spira*, e da ciascun punto di lei si genererà una linea ben anche a doppia curvatura, che dicesi *Linea spiralocilindrica*.

II. La retta AN dicesi *Generatrice*, ed AQ *Asse* della volta a spira.

III. Se la retta generatrice insista perpendicolare sull'asse della volta a spira, come si è supposto nella defin. I, la volta si dirà *Retta*; e se non le giaccia perpendicolare, si addimanderà *Scalena*.

IV. Il cerchio descritto dalla retta AN che si aggira intorno ad A, dicesi *Base* della volta.

V. Se il rettangolo A*an*N si aggiri coi due moti divisati nella defin. I, descriverà un solido formato ben anche *a spira*: e di questo rettangolo generatore dirassi AN *lato orizzontale*, ed N*n* *verticale*. T.VIII Fig. 4.

## PROP. I. PROBL. I.

*Determinare la superficie di una Volta spirale retta.*

Disegni la retta AQ l'asse della mentovata volta, e l'altra AN ne sia la retta generatrice. Prendasi nella medesima AN la parte B*b* infinitesima, e s'intendano pei punti B e *b* passare le linee spiralocilindriche BRSQ, *brsq*. Egli è chiaro, che le velocità onde sollevansi col movimento verticale i due punti B, *b*, come tutti gli altri della medesima retta, sieno tra se uguali: e che la velocità, con cui circolarmente aggirasi il punto B, debba pareggiar quell'altra, onde volgesi in giro il prossimo punto *b* intorno ad A. Imperocchè essendo tali velocità nella ragione dei raggi AB, A*b*, e questi tra se uguali, perchè differenti tra loro della porzione infinitesima B*b*, saranno quelle anco tra se uguali. Per la qual cosa se prendansi gli archetti circolari BO, *bo*, che nel primo momento dai punti B e *b* col solo moto rotatorio si descriverebbero, essi saranno tra se uguali: e confondendosi questi colle loro tangenti (1), siffatte tangenti saranno eziandio eguali non men che parallele tra loro. T.VIII Fig. 1.

I 2

(1) Newt. *Princ. Mathem.* Lem. VII.

circos[illegible] [illegible] *B* animato a muoversi non
[illegible], che per BC verticalmente
[illegible] nel primo tempuscolo separatamente e
[illegible] descriverebbe) è d'uopo che con ambi questi
[illegible] per la via media BR, ch'è il primo elemento
[illegible] corrispondente al punto B. Similmente designando
[illegible] gli spazietti, in che separatamente e con uniformità
[illegible] descriverebbe il punto *b* coi due anzidetti moti (quali rette
come si è mostrato son rispettivamente uguali e parallele
alle prime BO, BC), compiuto il parallelogrammo *oc*,
disegnerà *br* la sua direzione media. Ed essendo, come
ognun vede, il parallelogrammo OC uguale simile e
similmente posto all'altro *oc*, e i lati di quello ai lati di
questo paralleli; le loro diagonali BR, *br* saranno ben anche
tra se uguali e parallele: e quindi, congiunta R*r*, la figura
BR*rb* ne sarà un parallelogrammo. Ma essendo la retta
generatrice AN perpendicolare non meno a BO, che a BC,
sarà perpendicolare al piano OBCR, e quindi alla diagonale
BR, che in esso ritrovasi. E' dunque la figura BR*rb* un
rettangolo, e l'armilla spiralocilindrica BRQ*qsrb* si potrà
considerar senza errore come un composto d'infiniti rettangoletti,
che non giacciono nello stesso piano, ma che ciascuno al suo
contiguo s'inclini sotto un angolo ottusissimo, e che gli
altri di loro lati eziandio comprendano angoli infinitamente
ottusi.

Ciò posto perchè il primo elemento BR della linea
spiralocilindrica descritta dal punto B sta al contemporaneo
elemento BC in una costante ragione, cioè del moto medio
per BR al moto verticale per BC; sarà ben anche nella stessa
ragione l'intera linea spiralocilindrica BRSQ alla parte QA
dell'asse che al punto Q corrisponde. E perciò se la
velocità, onde verticalmente sale il punto B, ovvero ogni
altro della retta AN si chiami $q$, e $p$ quell'altra, con cui
l'estremo N della retta generatrice circolarmente intorno
ad A si volge, e sia di più $AN = a$, $AB = x$, $AQ = b$; sarà

la velocità onde intorno ad A il punto B si volge $= \frac{px}{a}$, il moto medio del medesimo punto B $= \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$, e finalmente la linea spiralocilindrica BRSQ $= \frac{b}{q}\sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$. Or essendo $Bb = dx$, e l'anello spiralocilindrico BRSQ$qsrb$ uguale alla linea BRSQ moltiplicata per B$b$, sarà esso anello $= \frac{bdx}{q}\sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$. E perciò l'intera superficie della spira chiusa da BRSQ sarà $= \int \frac{pbdx}{aq}\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)}$.

*Cor. I.* L'indeterminata quadratura della volta a spira, come di per se comprendesi, dipende dalla quadratura della iperbole Apolloniana, o dalla rettificazione della parabola conica: quali cose scambievolmente dipendono l'una dall'altra. Ma per gli usi architettonici, e per la comun pratica conviene richiamarla a logaritmi iperbolici, lo che farassi nel seguente modo.

Pongasi $$xz = \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)}$$

sarà $$x^2z^2 - x^2 = \frac{a^2q^2}{p^2},\ x = \frac{aq}{p\sqrt{(z^2-1)}},\ dx = -\frac{aqzdz}{p(z^2-1)^{\frac{3}{2}}},$$

$$\text{e} \int \frac{pbdx}{aq}\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)} = -\frac{abq}{2p}\int \frac{2z^2dz}{(z^2-1)^2}.$$

Or adoperando gli ovvj metodi d'integrazione, rilevasi

$$-\frac{aqb}{2p}\int \frac{2z^2dz}{(z^2-1)^2} = \frac{1}{2}\frac{aqbz}{p(z^2-1)} + \frac{1}{4}\frac{aqb}{p}\log.\left(\frac{z+1}{z-1}\right)$$

Dunque reſtituendoſi il valore di $z$, avraſſi

$$\int \frac{pbdx}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{1}{2} \frac{bx}{p} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$$

$$+ \frac{1}{4} \frac{aqb}{p} \log. \left( \frac{\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)} + x}{\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)} - x} \right)$$

E moltiplicando tanto il numeratore, che il denominatore della parte logaritmica per lo ſteſſo numeratore, avraſſi

$$\int \frac{pbdx}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{1}{2} \frac{bx}{q} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$$

$$+ \frac{1}{4} \frac{aqb}{p} \log. \left[ 1 + \frac{2p^2x^2}{a^2q^2} + \frac{2px}{aq^2} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)} \right] \quad B$$

*Cor.* 2. L'integrale eſibito nella formola B eſpone, come di per ſe comprendeſi, l'indeterminata quadratura della volta a ſpira, cioè di quella che vien generata dalla parte AB della retta AN, allorchè la generatrice ſiane ſalita al punto Q. Che ſe vogliaſi la quadratura della ſpira deſcritta dall' intera generatrice AN, converrà nella formola B ſurrogare $a$ in luogo di $x$: ond' eſſa cangeraſſi in queſt' altra

$$\frac{1}{2} \frac{ab}{q} \sqrt{(q^2 + p^2)} + \frac{1}{4} \frac{aqb}{p} \log. \left[ 1 + \frac{2p^2}{q^2} + \frac{2p}{q^2} \sqrt{(q^2 + p^2)} \right] \quad C$$

*Cor.* 3. E volendoſi determinare la ſuperficie di quella ſpira, la di cui altezza pareggi l'intervallo di due proſſimi giri della linea ſpiralocilindrica deſcritta dal punto N; converrà nella formola C ſcrivere $q$ in luogo di $b$. E quindi ſi traſmuterà la precedente formola in queſt' altra ſempliciſſima

$$\frac{1}{2} a\sqrt{(q^2+p^2)} + \frac{1}{2} \frac{aq^2}{p} \log. \left[1 + \frac{2p^2}{q^2} + \frac{2p}{q^2}\sqrt{(q^2+p^2)}\right] \quad D$$

*Cor.* 4. Rappresenti finalmente il cilindro di AQ il fuso di una volta a chiocciola, e l'altro di AP quello in cui essa contengasi: sia AT raggio del fuso $=\alpha$, e la sua periferia $=\pi$; sarà quella parte della riferita volta, che dentro del fuso di AQ si comprenderebbe (form. C) uguale T.VIII Fig. 3.

ad $\frac{1}{2} \frac{\alpha b}{q} \sqrt{(q^2+\pi^2)} + \frac{1}{2} \frac{\alpha q b}{\pi} \log. \left[1 + \frac{2\pi^2}{q^2} + \frac{2\pi}{q^2}\sqrt{(q^2+\pi^2)}\right]$.

E perciò la volta ch'è rinchiusa tra la superficie concava del cilindro di AP, e tra la convessa del fuso di AQ, sarà

$$\left[\begin{array}{l} \frac{1}{2} \frac{ab}{q} \sqrt{(q^2+p^2)} + \frac{1}{2} \frac{aqb}{p} \log. \left[1 + \frac{2p}{q^2}\left(p + \sqrt{(q^2+p^2)}\right)\right] \\ - \frac{1}{2} \frac{\alpha b}{q} \sqrt{(q^2+\pi^2)} - \frac{1}{2} \frac{\alpha q b}{\pi} \log. \left[1 + \frac{2\pi}{q^2}\left(\pi + \sqrt{(q^2+\pi^2)}\right)\right] \end{array}\right.$$

*Cor.* 5. Sieno NL, NP i due spazietti, che nel primo momento si percorrerebbero dal punto estremo N col moto verticale, e coll'orizzontale, e sia NF la direzione media del medesimo punto N, che, come si è mostrato, è il primo elemento della linea spiralocilindrica descritta dal punto N. Si unisca AL e da un punto qualunque B si menino BS, BC rispettivamente parallele ed uguali ad NL, NP, e si compiano i parallelogrammi BO, BT; sarà BT parallela ad NF. Ed essendo BR spazietto orizzontale descritto nello stesso tempo di NL, sarà (per la prop. pref.) BO il primo elemento della spira descritta dal punto B. Ma si è dimostrata BT ad NF parallela: dunque BO a quella inclinata non sarà parallela ad NF; nè quindi son tra se paralleli quegli elementi delle spire che si corrispondono in una stessa orizzontale, come comunemente si suppone. T.VIII. Fig. 6.

*Cor.* 6. Finalmente niuna retta può adattarsi sulla superficie spiralocilindrica, che non combaci colla generatrice.

*Avv.* 1. Ma prima di soggiungere la quadratura della spira scalena, vuolsi avvertire che la Cost. da aggiungersi all' integrale B nel nostro caso è $o$: dovendo essere Cost. $= -\frac{1}{4}\frac{aqb}{p}$ Log. $1 = o$. E quindi l'Integrale B sarà determinato.

T. VIII Fig. 1. *Avv.* 2. A fin di ragguagliare i risultati di queste formole con que' della pratica comune ho voluto misurare una volta, di cui la generatrice fusse di palmi 10, e l' intervallo di due prossime spire di palmi 12 ( quali dimensioni convengono presso a poco a quella volta a chiocciola che dal Palazzo Reale di Napoli mette giù alla Darsena ) ed ho trovato cotesta superficie esser di 346 palmi quad. nell'altezza di palmi 12: laddove secondo la pratica comune si valuterebbe di palmi qu. 336. E' dunque 10 palmi qu. tal differenza, ed essa volta di 120 palmi di altezza misurata nella comune maniera mancherebbe dalla vera dimensione per palmi 100: ciocchè a' Fabri arrecherebbe non lieve discapito.

*Avv.* 3. La quadratura della nostra volta si avrebbe potuto col seguente metodo anche agevolmente ottenere. Si prenda un anello spiralocilindrico descritto dall' elemento B$b$, la cui altezza adegui quella parte dell' intero lato della volta, ch' è tra due prossimi giri: sarà la di lui superficie a quella dell' anello circolare generato da B$b$ nella ragione degli archi, onde son tali anelli terminati, cioè di $\left(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}\right)$ a $\frac{px}{a}$: essendo la generatrice B$b$ la stessa, e ai mentovati archi perpendicolare, come si è quì su mostrato. Laonde essendo $\frac{px}{a}dx$ la superficie dell'anello circolare, sarà $dx\sqrt{\left(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$ quella dell'armilla spiralocilindrica. E quindi sarà $\frac{bdx}{q}\sqrt{\left(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$ la superficie di quell' armilla la cui altezza è $b$, come sopra si è avvisato.

PROP.

## PROP. II. PROBL. II.

*Determinare la superficie di una Volta Spirale Scalena.*

Rappresenti la retta AQ l'asse della volta, ed AN ad esso inclinata la retta generatrice. Si prenda in AN una qualunque parte AB, e da questa se ne tronchi la porzione infinitesima B*b*, pe' di cui estremi passino le linee spiralocilindriche BRQ, *brq*: sarà l'armilla spiralocilindrica BRQ*qrb* un aggregato d'infiniti parallelogrammetti l'uno inclinato al suo contiguo sotto un angolo grandemente ottuso. Lo che dimostrerassi come sopra.

T. VIII Fig. 2.

Ma l'angolo ABR quì non è retto, nè di un'altra grandezza costante; onde fa d'uopo rinvenirne il suo seno, perchè si possa determinare la superficie della mentovata armilla. A tal effetto sia BO l'archetto circolare infinitesimo, che nel primo momento si descrive dal punto B aggirato con moto conico intorno ad A, e BC l'elemento della verticale CBY contemporaneamente descritto col moto verticale, che il primo BO. Si meni dal punto A la retta AS perpendicolare su di CB protratta verso Y, e da B nel piano ABC si alzi BL perpendicolare alla medesima BC: saranno BL, AS tra se parallele. Ma di queste la prima è perpendicolare al piano OBC: dunque l'altra AS sarà ben anche perpendicolare al piano steso per BO, e BC (cioè prolungata RB verso G) al piano steso per BS, e BG. Si cali di vantaggio SG perpendicolare su di BG, e si unisca AG. Il quadrato di AB è uguale alla somma dei quadrati di AS, e di SB: ma il quadrato di SB pareggia la somma dei quadrati di SG, e di BG, e l'altro di AS adegua la differenza dei quadrati di AG, e di GS (essendosi dimostrata AS perpendicolare al piano BSG): dunque il quadrato di AB sarà uguale alla somma dei quadrati di AG e di GB: e con ciò l'angolo AGB sarà retto.

Pongasi come sopra $AB = x$, $AN = a$, la velocità onde verticalmente sale il punto N, ed ogni altro della retta generatrice $= q$, e quella con cui aggirasi con moto conico il punto N si dica $p$: sarà la velocità onde ne gira collo stesso moto conico il punto $B = \frac{px}{a}$, e la di lui velocità media $= \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$. Si chiami di vantaggio NF $m$, ed AF $n$, sarà $BS = \frac{mx}{a}$, ed $AS = \frac{nx}{a}$. E dovendo essere

$$BS : BG :: BR : BC,$$

sarà $$\frac{mx}{a} : BG :: \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)} : q$$

E quindi $$BG = \frac{qmx}{\sqrt{(q^2a^2 + p^2x^2)}}$$

sarà in oltre $$AG^2 = AB^2 - BG^2 = x^2 - \frac{q^2m^2x^2}{q^2a^2 + p^2x^2}$$

Ed $$AG = \sqrt{\left(\frac{q^2a^2x^2 + p^2x^4 - q^2m^2x^2}{q^2a^2 + p^2x^2}\right)} = x\sqrt{\left(\frac{q^2n^2 + p^2x^2}{q^2a^2 + p^2x^2}\right)}$$

Ma sta AB:AG::Rag.:Sen. ABG. Dunque posto Ragg.$=1$, sarà $$\text{Sen. } ABG = \sqrt{\left(\frac{q^2n^2 + p^2x^2}{q^2a^2 + p^2x^2}\right)}$$

Pongasi intanto come sopra $Bb = dx$, $QL = b$, e la linea spiralocilindrica descritta dal punto $B = \frac{b}{q}\sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}\right)}$: sarà l'anello spiralocilindrico BRSQ$qprb$

$$= \frac{bdx}{aq}\sqrt{\left((a^2q^2 + p^2x^2)\left(\frac{q^2n^2 + p^2x^2}{a^2q^2 + p^2x^2}\right)\right)} = \frac{pbdx}{aq}\sqrt{\left(\frac{q^2n^2}{p^2} + x^2\right)}$$

E quindi l' indeterminata quadratura della superficie spiralocilindrica descritta dalla parte AB della generatrice sarà

$$\int \frac{pbdx}{aq} \sqrt{\left(\frac{q^2n^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{nbx}{2aq} \sqrt{\left(\frac{p^2x^2}{n^2} + q\right)}$$

$$+ \tfrac{1}{4} \frac{bn^2q}{pa} \log. \left[ 1 + \frac{2p^2x^2}{q^2n^2} + \frac{2px}{q^2n} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2x^2}{n^2}\right)} \right] \text{ F.}$$

E nella formola F surrogando $a$ in luogo dell'indeterminata $x$, si avrà la superficie della spira descritta dall' intera retta generatrice

$$AN = \frac{nb}{2q} \sqrt{\left(\frac{p^2a^2}{n^2} + q^2\right)}$$

$$+ \tfrac{1}{4} \frac{bn^2q}{ap} \log. \left[ 1 + \frac{2a^2p^2}{q^2n^2} + \frac{2ap}{q^2n} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2a^2}{n^2}\right)} \right] \text{ G.}$$

*Cor.* 1. Fatto l'angolo retto NCQ, prendasi CN quarta proporzionale in ordine a $p$, $q$, ed $n$, e col centro C, ed il semiasse primario CN si descriva l'iperbole equilatera NMP: di poi collo stesso parametro di lei, col vertice N, e coll'asse la retta NC prodotta in giù si descriva la parabola conica NRB: sarà la superficie spiralocilindrica descritta dalla retta CO a quella, che ne descrive il di lei segmento CT, come l'aja iperbolica COPN all'altra CTMN, o come l'arco parabolico NB all'altro NR. T.VIII Fig. 5.

*Cor.* 2. E quindi se data la superficie spiralocilindrica descritta da CO, se ne voglia ritrovare un'altra ugualmente alta, che le stia in una data ragione, ridurrassi il problema a ritrovare un arco parabolico, che stia al dato NB in quella data ragione. Qual problema è stato egregiamente risoluto dall'illustre Geometra Giovanni Bernulli negli Atti di Lipsia pag. 261 giugno 1698, e da altri sommi Analisti.

*Cor.* 3. Per aversi l'anello spiralocilindrico generato dalla retticciuola $Bb$, si dovrà moltiplicare la linea spiralocilindrica del punto B per essa retticciuola $Bb$, e per AG, e divider poi per AB un tal prodotto. T.VIII Fig. 2.

*Avv.* Il rimettere alla rettificazione delle curve algebraiche l'integrale di qualche formola, cui ne manca l' assoluta integrazione, è nella pratica utilissimo ripiego: poichè al convesso di tali curve implicandosi un filo flessibile, la sua

lunghezza n' espone quell'integrale. Ed un tal artifizio sarà molto più conducente, qualora la mentovata curva con moto organico possa agevolmente descriversi. Dunque potendosi con moto organico descrivere la parabola conica, dalla cui rettificazione dipende la quadratura non meno della volta spiralocilindrica retta, che dell'obliqua, si potrà eziandio con vantaggio adoperare in pratica cotesto metodo.

## PROP. III. PROBL. III.

*Determinare la solidità di una Volta retta Spiralocilindrica*:

T.VIII Fig. 10

Prendasi ovunque nel lato orizzontale del rettangolo generatore la parte B*b* infinitesima, e sia BRQ*qrb* l'armilla spiralocilindrica chiusa dalle spire descritte da' punti B, *b*. Sia di più CB un'altra parte infinitesima del lato verticale del medesimo rettangolo, e C*c* una retta uguale, e parallela a B*b*, di cui l'armilla spiralocilindrica sia C*ckm*MK.

Si erga dal punto B la retta BD perpendicolare a BR, che giaccia nel piano CBO; ed essendo essa eziandio perpendicolare a B*b* (conciosiachè si è dimostrato, princ. prop. I, essere *Bb* perpendicolare al piano CBO) sarà la medesima retta BD perpendicolare al piano steso per BR, B*b*, cioè a quello dell'armilla spiralocilindrica BRQ*qrb*: e perciò una tale retta indicherà la distanza, che siffatta armilla serba dall'altra C*ck*MK. Or condotta dal punto P estremo del lato verticale dello stesso rettangolo una retta perpendicolare all'armilla BRQ*qrb*, essa starà al lato verticale PB, come DB a BC, cioè come sta al raggio il seno dell'angolo BCD, o CBR, che la spira forma col lato verticale del rettangolo generatore. E chiamandosi $f$ il lato verticale, sarà

$\surd(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}) : \frac{px}{a} :: f :$ Perp. E quindi sarà una tal perp. $=$

$\frac{fpx}{a\sqrt{(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2})}}$. Ciò posto, perchè l'anello solido, che si genera dal rettangoletto $bP$ rivolto coi due moti quassù divisati, può senza tema di errore considerarsi come composto d' infiniti parallelepipedi che hanno per base gl'infiniti rettangoletti $BRrb$ e per altezza quella perpendicolare di magnitudine costante, che dal punto P si mena sul piano $BRQqrb$: si avrà la di lui solidità dal prodotto dell' armilla $BRQqrb$ nell' anzidetta perpendicolare. E quindi sarà tal anello

$$= \frac{bdx}{q} \sqrt{(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2})} \times \frac{fpx}{a\sqrt{(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2})}} = \frac{bfpxdx}{aq},$$ e 'l solido

spiralocilindrico descritto dal rettangolo AP sarà $= \frac{bfpx^2}{2aq}$ M.

*Cor.* Se nell' espressione M si ponga in luogo della variabile $x$ la grandezza determinata $a$, che dinota l'intero lato orizzontale del rettangolo generatore, si avrà il solido spiralocilindrico, che da questo vien generato, uguale a $\frac{b}{q} \times \frac{fpa}{2}$. Ma $\frac{fpa}{2}$ dinota la solidità del cilindro, che dal medesimo rettangolo si genererebbe rivolgendosi intorno al suo lato verticale. Sarà dunque

1. „ La solidità della volta spiralocilindrica retta a quella „ del cilindro retto che seco abbia la stessa base, e per „ altezza il lato verticale del rettangolo generatore, come „ $b$ a $q$, cioè come l' intera altezza della volta a quella di „ lei parte, che n' è compresa tra due prossime spire.

2. „ Sarà quindi uguale al mentovato cilindro una parte „ di essa volta, che abbiane cotesta altezza.

3. „ E nella medesima ragione sarà la solidità di una „ volta retta spiralocilindrica compresa tralla superficie del „ fuso, e quella del cilindro vuoto, ov' ella si contiene, „ all' anello cilindrico descritto da quella parte del rettangolo „ generatore ch' è chiusa tralle medesime superficie „ .

## PROP. IV. PROBL. IV.

*Determinare la solidità di una Volta Spiralocilindrica Scàlena.*

T.VIII Fig. 11 Sia AB una porzione del lato orizzontale del parallelogrammo generatore, e BP il verticale. Si prenda, come nel probl. sup., di AB la parte infinitesima B*b*, di cui l'armilla spiralocilindrica sia BRQ*qrb*. Si meni AS perpendicolare su di BS, ed SG su di GBR, sarà (congiunta la retta AG) l'angolo BGA retto, come si è dimostrato prop. II. E quindi abbassata SX perpendicolare su di AG, sarà essa perpendicolare al piano ABR (9 Elem. XI), e la sua ragione alla retta BS si troverà col seguente artifizio.

Essendo l'angolo ASG retto sarà (8 elem. VI)

AG : AS : : SG : SX

Cioè ritenendo i medesimi simboli del probl. II

$$x\surd\left(\frac{q^2n^2+p^2x^2}{q^2a^2+p^2x^2}\right) : \frac{nx}{a} :: \frac{mpx^2}{a^2\surd\left(q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}\right)} : SX$$

Ed
$$SX = \frac{mnpx^2}{a^2\surd(q^2a^2+p^2x^2)} \times \surd\left(\frac{q^2a^2+p^2x^2}{q^2n^2+p^2x^2}\right) = \frac{mnpx^2}{a^2\surd(q^2n^2+p^2x^2)}$$

E' poi SB ad SX come l'intero lato verticale del parallelogrammo generatore a quella perpendicolare, che dal punto P si cala sul piano dell'armilla BRQ*qrb*. Sarà dunque detto $f$ questo lato verticale,

$$\frac{mx}{a} : \frac{mnpx^2}{a^2\surd(q^2n^2+p^2x^2)} :: f : \text{Perp.}$$

E sarà tal perpend. $= \frac{fnpx}{a\surd(q^2n^2+p^2x^2)}$

E finalmente l'anello ſolido generato dal parallelogrammo PB$b$, che coi due riferiti moti ſi aggira, ſarà

$$\frac{fnpx}{a\sqrt{(q^2n^2+p^2x^2)}} \times \frac{bdx}{aq} \sqrt{(q^2n^2+p^2x^2)} = \frac{bfnpxdx}{a^2q}.$$

E l'indeterminata cubatura del ſolido ſpiralocilindrico ſarà eſpreſſa dalla formola $\frac{pbfnx^2}{2a^2q}$ N.

*Cor.* La ſolidità della volta ſpiralocilindrica ſcalena, la di cui altezza ſia quella parte del lato del cilindro, che è tra due proſſime ſpire, ſta alla ſolidità di quel cilindro, che ſeco abbia la ſteſſa baſe, cioè (fig. 2) il circolo di LB, e per altezza il lato verticale del parallelogrammo generatore, come ne ſta al raggio il ſeno dell'angolo che due di eſſi lati comprendono fra loro.

Il Signor Grippa dotto Profeſſore di matematica in Salerno e degno noſtro collega avendo ſullo ſteſſo argomento più coſe meditate, e prodotte, ha ſinteticamente dimoſtrato un belliſſimo teorema riguardo alla cubatura della volta retta, che ſi è ſtimato riferire nella ſtoria de' *tentativi matematici* del 1783; non ſolo perchè agl' inventori diaſi quella lode, che lor ſi conviene, ma per moſtrare il conſenſo del riſultato di queſti calcoli, e di ciò ch' egli ne dimoſtra con ſinteſi nitida ed elegante.

## PROP. V. TEOR.

*Muovasi la figura mistilinea* NCB *co' moti esposti nella def.* V., *e sia* QB *un' ordinata all' asse* NQ; *sarà tal solido spiralocilindrico al solido generato dalla figura* NCB *col solo moto rotatorio intorno ad* NQ, *come l' intera di lui altezza a quella parte di questa che framezza due prossimi giri della spirale del punto* B.

T.VIII Fig. 7

S' intenda la tangente verticale NC divisa in parti infinitesime uguali fra loro, come PR, RT, CT ec.: e pei punti delle divisioni condotte P*p*, R*r*, T*t*, ec. parallele all' asse.

Ciò posto l'anello spiralocilindrico generato dal rettangoletto P*pr*R sta all'anello cilindrico, che il medesimo descriverebbe aggirandosi intorno ad NQ col solo moto di rotazione, com'è l' intera altezza di quel solido a quella parte della medesima che resta tra due prossimi giri della spirale di B. Ma in questa medesima ragione è qualunque altro anello solido spiralocilindrico generato da qualunque altro rettangoletto al suo corrispondente anello cilindrico: sarà dunque nella medesima ragione l'intero solido spiralocilindrico al solido generato dalla figura NCB rivolta intorno ad NQ.

*Cor.* Sia la curva N*p*B una parabola Apolloniana, di cui NQ sia l'asse, sarà il solido generato dallo spazio esterno NCB rivoluto circolarmente intorno all' asse suddupio del cilindro generato da NQBC aggiratosi intorno ad NQ. E quindi sarà il solido spiralocilindrico che coi due anzidetti moti si descrive dalla figura NQB a detto cilindro come la metà dell' altezza di esso solido a quella parte di lei ch' è tra due prossimi giri.

PROP.

## PROP. VI. PROB.

*Poste le medesime cose della prop. prec. ritrovare la superficie spiralocilindrica descritta dalla curva* NBF.

Si prenda nell'asse di tal curva una qualunque ascissa NQ, la cui corrispondente ordinata sia QB, e BA la tangente menata per esso punto B, che incontri l'asse in A. Sia di vantaggio B$b$ un archetto infinitesimo, e BR il primo elemento della linea spiralocilindrica descritta dal punto B, che si protragga indefinitamente verso G. Si tiri per lo punto B la retta BS parallela all'asse, e su di lei si meni dal punto A la perpendicolare AS: ed in fine calata da S la retta SG perpendicolare a BG, si unisca AG: sarà AG perpendicolare a BG, lo che mostrerassi come sopra probl. 2. T.VIII Fig. 8.

Ciò posto sia $p$ la velocità con cui volgesi in giro il punto F intorno a D, e $q$ quell'altra, onde la figura DNF lungo il di lei asse verticalmente ne sale. Sia di più DF $=a$, NQ$=x$, QB$=y$, NB$=s$: sarà $\frac{py}{a}$ la velocità, con che volgesi B circolarmente intorno a Q, il di lui moto medio $\surd\left(q^2+\frac{p^2y^2}{a^2}\right)$, e la spira descritta dal punto B$=\frac{b}{q}\surd\left(q^2+\frac{p^2y^2}{a^2}\right)$ (detta $b$ l'intera altezza di tal superficie). Di più se pongasi la sottangente AQ$=$X, sarà la tangente AB$=\surd(X^2+y^2)$. E poichè pe' triangoli simili BRC, BGS sta

$$BR : BC :: BS : BG \text{, cioè } \surd\left(q^2+\frac{p^2y^2}{a^2}\right) : q :: X : BG,$$

sarà
$$BG = \frac{qX}{\surd\left(q^2+\frac{p^2y^2}{a^2}\right)}$$

Ed $AG = \sqrt{(AB^2 - BG^2)} = y\sqrt{\left(\frac{a^2q^2 + p^2X^2 + p^2y^2}{a^2q^2 + p^2y^2}\right)}$

Ma per lo cor. 3 prop. 2 sta BA ad AG come il prodotto dell' archetto $Bb$ nella spira del punto B alla superficie dell' armilla spiralocilindrica descritta dal medesimo archetto $Bb$. Sarà dunque

$$\sqrt{(X^2+y^2)} : y\sqrt{\left(\frac{a^2q^2+p^2X^2+p^2y^2}{a^2q^2+p^2y^2}\right)} :: \frac{bds}{aq}\sqrt{(a^2q^2+p^2y^2)} : \text{arm. di } Bb$$

E quindi l' armilla di $Bb = \frac{byds}{aq}\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{X^2+y^2} + p^2\right)}$

Ed integrando sarà la superficie spiralocilindrica descritta da BN

$$= \int \frac{byds}{aq}\sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{X^2+y^2} + p^2\right)} \quad R.$$

*Esemp. I.*

Sia la curva NBF una parabola conica, e 'l parametro del suo asse ND sia $c$, sarà $y^2 = cx$, $X^2 = 4x^2$, $yds = dx\sqrt{(cx + \frac{1}{4}c^2)}$, e la formola R si trasmuterà in quest' altra

$$\int \frac{bpdx\sqrt{c}}{2aq}\sqrt{\left(\frac{\frac{a^2q^2}{p^2} + 4x^2 + cx}{x}\right)}$$ : di cui l'integrazione dipende dalla rettificazione delle curve coniche.

*Esemp. II.*

T.VIII Fig. 8. Sia la generatrice NF un circolo, e l' asse NQ della volta sia un suo diametro. Sia di più il raggio $ND = r$, una qualunque ascissa dal centro $DQ = x$, sarà $BQ = \sqrt{(r^2 - x^2)}$,

e l'archetto $Bb = ds = \frac{-rdx}{\sqrt{(r^2-x^2)}}$. Ed essendo, per la natura del circolo DQ : DN :: QB : BA, ovvero $DQ^2 : DN^2 :: QB^2 : AB^2$, sarà $x^2 : r^2 :: r^2 - x^2 : AB^2 = \left(\frac{r^2-x^2}{x^2}\right) r^2$. Ciò posto nella formola $\int \frac{byds}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{X^2+y^2} + p^2\right)}$ si surroghino in luogo di $y$, e di $ds$ i valori di già ritrovati, ed in luogo del quadrato di AB, cioè di $X^2+y^2$, quest' altro $\left(\frac{r^2-x^2}{x^2}\right) r^2$: sarà $yds = -rdx$, ed $\frac{a^2q^2}{X^2+y^2} = \frac{a^2q^2x^2}{r^2(r^2-x^2)}$.

E quindi la formola superiore $\int \frac{byds}{aq} \times \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{X^2+y^2} + p^2\right)}$ cangerassi nella seguente $-\int \frac{brdx}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2x^2}{r^2(r^2-x^2)} + p^2\right)} = -\int \frac{brdx}{aq}$ $\frac{\sqrt{\left(\frac{a^2q^2x^2}{r^2} + p^2r^2 - p^2x^2\right)}}{\sqrt{(r^2-x^2)}} = -\int \frac{bdx}{q} \sqrt{\left(\frac{q^2x^2 + p^2r^2 - p^2x^2}{r^2-x^2}\right)}$, essendo in questo caso $r = a$. E perchè, come d'ordinario addiviene, è $p > q$, e quindi $q^2 - p^2$ una grandezza negativa $= -m^2$; perciò sostituendosi tal valore nell' ultima formola, essa muterassi nella seguente

$$-\int \frac{bdx}{q} \sqrt{\left(\frac{p^2r^2 - m^2x^2}{r^2-x^2}\right)} = -\int \frac{brdx}{q} \sqrt{\left(\frac{p^2 - \frac{m^2}{r^2} x^2}{r^2-x^2}\right)}.$$

L'integrazione di questa formola dipende dalla rettificazione dell' ellisse conica, come chiaramente si conosce.

# VI.

## DEL SALIRE DEI CORPI IN ARIA
### PER LA LORO SPECIFICA LEGGEREZZA
### LEZIONE DEL CANONICO SALADINI

*comunicata alla R. A. l' anno* 1784.

NEll' indagare le leggi meccaniche, con cui la natura movendo ed agitando il grande ammasso de' corpi, dà vita e vaghezza all' universo che l' uomo misero e passeggiere abitatore di questo globo terraqueo a sua consolazione e vantaggio pur conoscer vorrebbe, siamo costretti ad ogni passo di arrestare il piede. Quegli spiriti generosi e sublimi, che hanno avuto il coraggio di tentare sì difficili vie, fanno amplissima testimonianza di questa infelice condizione umana. Ma qual è egli l' inciampo il più frequente e che maggiormente scoraggisce? Coloro soltanto, che mai posti non si sono al cimento, il possono ignorare. L' algebra, lo stato fanciullo in cui ritrovasi ciascuna delle sue parti più nobili, e specialmente il non sapersi, se non se pochissimo circa il modo di passare dalle differenze alle somme, è una delle principali cagioni, per cui non lice a noi il penetrare negli arcani più reconditi della natura. Testimone ne sia la famosa teoria lunare del grande Eulero, dove se quasi nulla per parte della

meccanica, quasi tutto per parte dell' algebra ancor si desidera. Ottimo consiglio sarà pertanto quello di coloro, che non si arrendono alle prime difficoltà, e che entrando in alcuno spinoso campo algebraico non abbandonano l'impresa senza progredire per quanto possono.

Fra molte investigazioni, alle quali hanno dato occasione i Signori di Montgolfier, nome a dì nostri celebratissimo, havvi ancora il ricercare le proprietà del moto di un corpo spinto a salire per l'aria dalla di lei gravità. Matematici di grido hanno creduta questa ricerca non indegna di loro. Vi meditava, e ne discorreva con Lexell il sopralodato Eulero poco prima del fatal momento, in cui venne colpito da mortale accidente. Il Sig. Meusnier in una dottissima lettera al Signor Foujas di San-Fond vi si è distinto; ma tutti hanno incontrato nell' algebra il frequente spiacevole intoppo. Nulladimeno ho voluto ancor io esperimentare in ciò la mia qualunque industria. E questo si è il motivo per cui ricorro al vostro esteso sapere e al vostro acuto discernimento, Accademici sapientissimi, acciocchè vi degniate d' illuminarmi circa l'esito di mie fatiche; sicuro che se non potrete commendare le cose che sono per esporvi, la vostra discretezza avrà almeno alcun riguardo al desiderio che ho avuto di essere utile. E per entrare subito in materia intraprendo a risolvere i problemi che seguono,

## PROBLEMA I.

*Un corpo specificamente più leggiere dell' aria vicino la superficie della terra abbandonato a se stesso salga per questo liquido: si cerca la legge tra la forza acceleratrice, e l' altezza.*

### *Risoluzione.*

I. La forza acceleratrice della gravità, in vigore di cui si sà, che un corpo vicino la superficie della terra percorre in un secondo quindici piedi parigini e un pollice (1), si prenda per unità. La massa del corpo, che si suppone rotondo, si dica $m$, e per $m$ si disegni ancora il suo peso, giacchè li pesi sono proporzionali alle masse; il peso d' un volume di aria eguale al volume del corpo in quella altezza in cui esso ritrovasi sia $= z$; di questo peso si suppone minore il peso $m$, sarà pertanto l' eccesso del peso di esso volume di aria sopra il peso del corpo $= z - m$. Se il corpo nel salire non incontrasse alcuna considerabile resistenza, $z - m$ sarebbe la forza che lo eleverebbe. Ma è noto, che l' aria, oltre le resistenze cagionate dalla tenacità e dalla fregagione, le quali senza pericolo di grave errore si possono trascurare, oppone altra gagliardissima resistenza, che ha sua origine dall' elasticità e dall' inerzia. Se una superficie piana si mova per l' aria con direzione perpendicolare a se stessa, e con velocità, che non sia estremamente grande, nè estremamente picciola, la resistenza che essa incontra, si fa eguale al peso d' un cilindro, ossia colonna aerea, la

(1) Tale si ritrova la gravità a Parigi. In diverse latitudini essa varia, onde gli spazii percorsi in un secondo si rinvengono differenti; ma queste variazioni sono troppo picciole, e da non tenerne conto in simili ricerche.

cui densità sia quella, che ha lo strato aereo, dove si ritrova la superficie stessa, la base sia essa superficie, e l'altezza sia il doppio di quella, da cui scender dee un grave vicino terra per acquistare la velocità, con cui la superficie anzidetta cammina (1). Chiamata pertanto Δ la densità variabile

(1) L'altezza del nostro cilindro da alcuni Autori riputati si fa eguale alla semplice altezza della discesa; altri la vogliono doppia e l'opinione di questi ci sembra meglio fondata. Eccone secondo me una dimostrazione. La ricerca dell' urto di un solido contro un fluido, e di un fluido contro un solido comunemente si tengono per la stessa cosa, e in realtà non avvi gran diversità. Si mova un fluido contro una superficie piana normale alla direzione del moto; lo stato del fluido sia permanente, cioè nè gonfi, nè diminuisca: la velocità del fluido, ossia lo spazio percorso equabilmente dal fluido in un secondo si disegni per $u$; la superficie percossa si dica $m$; sarà $mu$ la quantità del fluido, che in un secondo percuote la superficie, ed $mu^2$ sarà la quantità di moto estinta in tal tempo successivamente; la massa, che viene a contatto col piano nell'urto, e che perde il moto contemporaneamente, si dica $mdu$, la sua quantità di moto sarà $mudu$, che si estinguerà nel tempo $dt$, il quale deve stare ad un secondo, che nomino $t$, come $mudu$ ad $mu^2$, cioè come $du$ ad $u$: ciò esige la supposizione, che lo stato del fluido sia permanente. Urti il fluido in vece della superficie $m$ una colonna solida $mu$ della stessa densità del fluido, sarà per le leggi della collisione la velocità di questa massa dopo l'urto $\frac{mudu}{mu+mdu} = \frac{mudu}{mu} = du$. Se la massa solida fosse animata da una forza acceleratrice contraria alla direzione dell'urto, tale che nel tempo $dt$ vi possa produrre la velocità $du$, la massa solida spinta dal fluido non saprebbe moversi. Si chiami $\varphi$ tal forza, e sia U la velocità acquistata da un grave nel tempo $t$, cioè in un secondo; per le leggi del Galileo avremo $g:\varphi::U:u$; disegna $g$ la forza acceleratrice della gravità; onde $\varphi = \frac{gu}{U}$. Si cerchi ora che massa animata dalla gravità vi voglia per agire contro il fluido, come agisce la massa $mu$ animata dalla forza $\varphi$; converrà a ciò, che le forze motrici sieno eguali, cioè dovranno essere le masse reciproche alle forze acceleratrici; sarà pertanto la massa ricercata $\frac{\varphi mu}{g}$, e sostituito

variabile dell'aria, posta quella dell'acqua piovana per unità, e chiamato $\pi$ il peso d'un piede cubico parigino di essa acqua, sarà il peso d'un piede cubico parigino d'aria della densità $\Delta$ eguale a $\pi\Delta$; e chiamata U la velocità, che acquista un grave vicino la superficie della terra cadendo per un secondo; cioè chiamato U lo spazio, che un grave percorrerebbe equabilmente con essa celerità in un secondo, che si sà essere piedi parigini trenta e due pollici; e supposto, che $u$ denoti la velocità della superficie, cioè quello spazio, che con velocità si percorrerebbe equabilmente in un secondo, e finalmente riflettendo, che $\frac{U}{2}$ è quell'altezza, da cui deve cadere il grave, perchè acquisti la velocità U; dovendo essere per le leggi del Galilei le altezze come li quadrati della celerità, sarà $\frac{uu}{2U}$ l'altezza ricercata, da cui deve cadere il grave per acquistar la velocità $u$, ed $\frac{uu}{U}$ sarà l'altezza del cilindro. Il Sig. Cav. de Borda dopo replicati e diligenti esperimenti si assicurò, che la resistenza sofferta da una sfera, che viaggia per un fluido, sia eguale a quella, che incontra una superficie piana, che sia due quinte parti del circolo massimo, e che si muova colla stessa celerità, e per la stessa direzione. Chiamato pertanto C il circolo massimo della sfera sarà $\frac{2C}{5}$ la base del nostro cilindro. Da tutte queste premesse deducesi che la resistenza assoluta opposta dall'aria al corpo che ascende, sia eguale al peso espresso per $\frac{2C}{5}\times\frac{uu}{U}\times\Delta\pi$, e posta $\frac{2C}{5}\times\frac{\pi}{U}=g$, che è una

---

e sostituito il valore di $p$, si ottiene $\frac{mu^2}{U}$; ma $\frac{uu}{U}$ è la doppia altezza da cui scender deve un grave per acquistare la velocità $u$, dunque è vero &c.

quantità costante, sarà il peso, ossia la resistenza $= g\Delta uu$ e perciò chiamata la forza elevatrice $x$, avremo l'equazione

$$(A)\quad x = z - m - g\Delta uu\,;$$

si ponga $n$ il peso d'un volume di acqua eguale al volume del corpo $m$, sarà $n\Delta = z$; onde

$$(B)\quad x = n\Delta - m - g\Delta uu\,.$$

La forza motrice $x$ divisa per la massa $m$ dà la forza acceleratrice; ed espressa la forza acceleratrice della gravità per la celerità, che produce in un corpo nel tempo di un secondo, ossia per U, cioè per trenta piedi parigini e due pollici, sarà $\frac{Ux}{m}$ la forza acceleratrice, che innalza il globo, espressa per la celerità, che produrrebbe in un corpo nel tempo di un secondo, ossia espressa per lo spazio percorso per questa celerità in un secondo. Ora abbiamo per le leggi del Galilei, che la forza acceleratrice si debba esprimere per la massa moltiplicata nella metà dell'elemento del quadrato della celerità diviso per lo spazio elementare; dunque chiamando questo spazietto $ds$, e non curando la massa, giacchè si tratta dello stesso globo, cioè del moto di un sol corpo, avremo

$$(C)\quad \frac{Uxds}{m} = udu.$$

Si differenzii l'equazione (B), si otterrà

$$(D)\quad D\,\frac{x - n\Delta + m}{-2g\Delta} = udu;$$ e combinando insieme le due equazioni (C), (D), nascerà l'equazione

$$(E)\quad D\,\frac{n\Delta - x - m}{2g\Delta} = \frac{Uxds}{m},$$

ossia

$$D\,\frac{n\Delta - x - m}{2g\Delta} = \frac{Uxds}{m}.$$

II. Rimane soltanto di eliminare la variabile $\Delta$. A questo fine suppongo la densità degli strati aerei in ragione de' pesi comprimenti, che sono proporzionali all' altezze barometriche. Tal supposizione, per comune consentimento de' fisici, in altezze che non sieno estremamente grandi, non si scosta gran fatto dalla verità; che anzi il Signor Bouguer, uno de' compagni della famosa spedizione degli Accademici Francesi inviati al Perù per decidere la gran questione della figura della terra, avendo fatte osservazioni diligentissime sulle alture della Cordigliera del Perù sotto l'equatore, porta ferma opinione, come vedesi nella sua Dissertazione *sopra le dilatazioni dell' aria nell' atmosfera*, che l' anzidetta legge si osservi con tutta esattezza nelle alte regioni aeree. Comunque la cosa sia, egli è sicuro, che i più diligenti e i più famosi scrutatori della natura, i quali nelle osservazioni atmosferiche hanno saputo dare il vero valore alle cagioni accidentali perturbatrici, hanno altresì ravvisata costantemente la legge già stabilita dal Boyle e dal Mariotte. Il valentissimo matematico Padre Gregorio Fontana usando la stessa legge nel suo saggio analitico delle altezze barometriche ha incontrati risultati mirabilmente concordi coll' osservazione e prossimi oltre ogni credere alla verità. Ma nessuno ha contribuito tanto al dilucidamento di un punto di fisica sì interessante, quanto Mr. De-Luc. All' autorità adunque di fisici cotanto illustri m' acqueto, e stabilisco senza altro la legge semplicissima della densità degli strati aerei, che la fa proporzionale a' pesi comprimenti. Si chiami pertanto l' altezza del mercurio nel barometro $=p$; essendo il peso della colonna di mercurio in equilibrio colla pressione della colonna aerea, a cui si vuole proporzionale la densità, sarà $\Delta=p$, perchè la densità e l' altezza barometrica variano nella stessa proporzione. Sia $ds$ l'altezza dello strato aereo, a cui competa la densità $\Delta'$, e $\Delta'$ la densità $\Delta$ variata per lo spazietto $ds$. Dovendo essere la pressione della colonnetta infinitesima aerea della densità $\Delta'$,

e dell'altezza $ds$ eguale al cilindretto infinitesimo di mercurio dell' altezza $dp$, li quali solidetti infinitesimi hanno la stessa base; ed essendo la pressione eguale, o almeno proporzionale al peso assoluto della colonnetta infinitesima aerea (1), sarà il peso assoluto della colonnetta aerea, se non eguale, almeno proporzionale al peso del cilindretto di mercurio. Ma il peso assoluto della colonnetta aerea, non computando la base, è proporzionale alla densità $\Delta'$ moltiplicata per l' altezza $ds$; dunque fisseremo questa equazione $\Delta' ds = M dp$; denoto per M il mercurio. Perchè questa equazione non ci conduca ad assurdi, conviene farle esprimere una condizione, che propriamente dipende dal nostro arbitrio, e per cui ingiustamente si accuserebbe l'algebra, se da se stessa non l'esprima. Noi facciamo fluire l' altezze atmosferiche e barometriche per modo, che al crescere delle une calino le altre; dunque le $ds$ e $dp$, se vogliamo, che l' algebra esprima questa nostra determinazione, debbono essere con segno contrario; onde si dovrà scrivere $-\Delta' ds = M dp$; ma abbiamo $\Delta' = \Delta + d\Delta$, e $dp = d\Delta$, dunque $-\Delta ds = M d\Delta$,

onde $-ds = \frac{M d\Delta}{\Delta}$, ed integrando prendendo i logaritmi nel

sistema iperbolico, sarà $C - s = M l\Delta$. Per determinare la costante C si chiami $a$ la densità dell'aria vicino la superficie della terra, dove si vuole eguale a zero l'altezza atmosferica, sarà $C = M la$; dunque $M . \overline{la - l\Delta} = s$. L' altezza atmosferica pertanto è proporzionale alla differenza dei logaritmi delle due densità $a$, $\Delta$, ovvero delle due altezze barometriche a tali densità corrispondenti. Onde se da sicuri e replicati esperimenti venga determinata l' altezza atmosferica $s'$ conveniente ad una data altezza barometrica, avremo

(1) Veggasi la Sez. X dell'*Idrodinamica* del Sig. Daniele Bernoulli.

$M.\overline{la-l\Delta'}:s'$, come $M.\overline{la-l\Delta}:s$, e perciò $la-l\Delta=$ $s\frac{la-l\Delta'}{s'}$ e posta la quantità costante $\frac{la-l\Delta'}{s'}=c$, sarà finalmente $\Delta=ae^{-cs}$; $e$ disegna la base logaritmica del sistema iperbolico.

III Per ottenere l'integrazione delle nostre formole saremo in appresso costretti di ricorrere alle circostanze particolari del presente quesito, poichè li metodi finora cogniti d'integrare si rendono in questa ricerca inutili: onde conviene sapere all'in circa il valore delle quantità costanti, ossia delle quantità cognite, per vedere se si possa senza pericolo di grave errore tentare qualche approssimazione; il che ci fa determinare ad un esempio. Sia il raggio del globo da innalzarsi piedi 12 parigini, sarà C ossia la superficie del suo cerchio massimo 452 piedi quadrati in circa; dunque $\frac{2C}{5}=181$. La lettera $\pi$ che disegna il peso di un piede cubico parigino d'acqua piovana, unità la più costante che si possa avere in questo genere, cioè trattandosi della relazione della densità dei corpi, e delle gravità loro specifiche, denota libbre 70 parigine, che è la più verificata opinione; onde sarà $\frac{2C\pi}{5}=gU=12670$ libbre parigine. La solidità dell'a sfera è 7240 piedi cubici in circa; e posta la densità dell'acqua piovana alla densità dell'aria prossima alla terra come 800 : 1; cioè posta $a=\frac{1}{800}$, che è la maggiore leggerezza, che dar si possa all'aria vicina al suolo, un piede cubico parigino di quest'aria peserà un'oncia e due quinti. Noi per comodità del calcolo

e per metterci al ſicuro, come fa d'uopo in ſimili ricerche, riduciamo un tal peſo a una ſola oncia; ſicchè il volume di 724c piedi cubici parigini, ſe foſſe di tal aria, peſerebbe ad un di preſſo libbre parigine 453. Acciocchè poi una di queſte macchine aereoſtatiche s' innalzi con iſpeditezza, dee eſſere più leggiera di un egual volume di aria almen di un quarto, come ſpeſſe volte ho ſperimentato in globi, che ho fatto aſcendere con l'aria dilatata; adunque il peſo della macchina che ſi è chiamato $m$, ſarà eguale a 339 libbre;

ſarà per tanto in tali ſuppoſizioni $\frac{m}{gU} = \frac{339}{12670} = 0.0\ 26$.

Volendo determinare il valore di $c$ tra le molte eſperienze fatte dal Caſſini, Condamine, Bouguer, Feuille, e da altri che hanno ſomminiſtrato i fondamenti alla tavola Bougueriana della relazione tra le altezze delle montagne del Perù, e l'abbaſſamento del mercurio nel barometro, che ritrovaſi nelle rifleſſioni concernenti la fiſica generale del Sig. Daniele Bernoulli, e all'altra tavola ancora del celeberrimo Sig. Enrico Lambert dataci nel ſuo belliſſimo opuſcolo intorno alla via della luce per l'aria, ſcelgo la famoſa eſperienza di M. De Luc fatta al monte Saleva, la quale dà un riſultato medio, che moltiſſimo ſi accoſta a quelli, che deduconſi dalle oſſervazioni fatte nelle Alpi, ed in particolare da M. Sauſſure nel 1781. Alle radici del monte Saleva oſſervò M. De Luc, che il mercurio nel barometro, che ſeco aveva, era all'altezza di pollici 29, oſſia a linee 348, ed eſſendo aſceſo, finchè il mercurio nel barometro calaſſe una linea preciſamente, miſurò con tutta l'eſattezza poſſibile la verticale tralle due ſituazioni del barometro, e la ritrovò di teſe 12, 497, eguali a piedi paragini 74, 982 (1); dunque $c = \frac{la - l\Delta'}{s} = \frac{l348 - l347}{74{,}982}$.

(1) Per far uſo di queſto eſperimento fa d'uopo aſſicurarſi, che le

Fa d'uopo ricordarsi, che in questo valore di $c$ le altezze barometriche sono espresse in linee, e le altezze atmosferiche in piedi parigini. I nostri logaritmi sono del sistema iperbolico. Ora abbiamo, che la differenza di questi logaritmi presi nelle tavole dei logaritmi volgari è 0, 001250; dunque nel sistema iperbolico sarà 0, 002878, poichè in tale proporzione sono le sottangenti de' due sistemi, cioè 0, 434294, ed 1, a cui sono proporzionali i rispettivi logaritmi; onde sarà $c = \frac{0,002878}{74,982} = 0,000038$; ed essendo $a = \frac{1}{800}$, sarà $\frac{C}{a} = 0,\ 0,0304$, e perciò $\frac{mc}{gUa} = 0,000790$ quantità picciolissima. Avremo ancora $cs$, quando $s$ non sia molto grande, per esempio fino a piedi parigini duemila, quantità assai picciola, cioè non maggiore di 0, 076. Di queste determinazioni a suo tempo faremo uso; torniamo intanto in cammino.

IV Sostituiscasi il valore di $\Delta$ trovato per $s$ (§ 2) nell' equazione (E) $D\frac{-x-m}{2g\Delta} = \frac{Uxds}{m}$,

sarà $$D\frac{-x-m}{2ga}e^{cs} = \frac{Uxds}{m},$$

ossia $$dx = -\frac{2ga}{mc}Ucxdse^{-cs} + cxds - mcds.$$

---

circostanze dell'aria, che appartiene al problema da risolversi, non siena molto differenti da quelle dell'esperienza di M. De Luc, e specialmente la temperatura dell' aria; altrimenti dovrebbonsi fare le opportune correzioni secondo i metodi, che s' incontrano nello stesso autore, ed in altri celebri fisici.

Per abbreviare si ponga $\frac{2Uga}{mc} = k$; nascerà

$$(F)\quad dx = -kxcdse^{-cs} - cxds - mcds.$$

Tentiamo d' integrare questa equazione con separare le indeterminate. Si ponga pertanto

$$kcdse^{-cs} + cds = \frac{-dz}{z};$$

integrando sarà $\quad -lz = -ke^{-cs} + cs,$

e $$z = e^{ke^{-cs} - cs}.$$

Si faccia $\quad x = rz,$ onde sia

$$rdz + zdr = dx = -x \times (kcdse^{-cs} + cds) - mcds$$

$$= \frac{xdz}{z} - mcds;$$

sarà $dr = -\frac{cmds}{z} + \frac{xdz}{zz} - \frac{rdz}{z} = \frac{cmds}{z} = -mcdse^{-ke^{-cs} + cs}$

ed integrando $r = -\int cmdse^{-ke^{-cs} + cs}$.

Sia $\quad e^{-ke^{-cs}} = q,$ sarà $-ke^{-cs} = lq,$ e $cds = -\frac{dq}{qlq}$;

eseguite le sostituzioni sarà

$$r = -mk \int \frac{dq}{(lq)^2};$$

ma

ma abbiamo $z = e^{-cs + ke^{-cs}} = -\frac{lq}{kq}$;

dunque $x = rz = \frac{mlq}{q} \int \frac{dq}{(lq)^2} = -m + \frac{mlq}{q} \int \frac{dq}{lq}$.

Adunque l' integrazione della nostra equazione dipende dall' integrazione della formola differenziale $\frac{dq}{lq}$.

V. Lo stesso addiviene applicando all' equazione differenziale il metodo dei moltiplicatori. Sia M il moltiplicatore ricercato funzione della sola $s$, che renda integrabile l' equazione, avremo

$$Mdx + Mkxcdse^{-cs} + Mxcds + Mmcds = o;$$

onde per la regola dei moltiplicatori, che si espone nel nostro Compendio d' Analisi tom. 2 cap. 7, sarà

$$\frac{dM}{ds} = Mc + Mkce^{-cs}$$

e

$$\frac{dM}{M} = ds \times kce^{-cs} + cds$$

e quindi $M = e^{-ke^{-cs} + cs}$;

e perciò l' integrazione dell' equazione sarà

$$xe^{-ke^{-cs} + cs}$$

più una funzione di $s$. Per determinare questa funzione si differenzii la formola

$$xe^{-ke^{-cs} + cs}$$

e il differenziale si sottragga dall' equazione; ciò fatto ritroveremo la ricercata funzione di

$$s = m \int e^{-ke^{-cs} + cs} cds\,,$$

onde l' integrale della proposta equazione sarà

$$x\, e^{ke^{-cs} + cs} = -m \int e^{-ke^{-cs} + cs} cds\,;$$

ossia $\frac{x}{z} = r = -m \int cdse^{-ke^{-cs} + cs}$ come sopra.

Con altri metodi ancora ho incontrato la stessa formola differenziale $\frac{dq}{lq}$ da integrarsi per ottenere in termini finiti la legge delle forze elevatrici riferite alle altezze atmosferiche.

T. VII Fig. 4

VI. Volendo costruire questa formola, colla tangente CA, e collo stesso protonumero eguale ad uno, sia descritta la logistica XAZ, e presa una qualunque ascissa BP $= q$, sarà PH $= lq$, e posta PL $= \frac{1}{PH} = \frac{1}{lq}$ si descriva la curva SLT; l' area di questa curva sarà $\int \frac{dq}{lq}$. La curva ha due rami, uno SLT asintotico, e verso MS, e verso TN; l' altro BQ asintotico verso QR. Lo spazio adunque appartenente all' ascissa BP sarà lo spazio infinito AMSLP, e l' altro spazio infinito BAQR. Queste aree infinite impediscono di ritrarre alcuna utilità dalla presente costruzione della formola $\int \frac{dq}{lq}$.

VII. Rivolgiamoci alle serie; a questo fine pongo $lq = h + ly$, $h$ è una costante arbitraria, $y$ una variabile, e posto $\frac{1}{n}$ il numero di cui $h$ è logaritmo, sarà $ndq = dy$,

$$\text{e} \quad \frac{ndq}{lq} = \frac{dy}{h+ly}.$$

Si getti in serie la frazione $\frac{1}{h+ly}$, otterremo

$$\frac{1}{h+ly} = \frac{1}{h} - \frac{ly}{h^2} + \frac{(ly)^2}{h^3} - \frac{(ly)^3}{h^4} + \text{ec.}; \text{ onde}$$

$$\frac{dy}{h+ly} = \frac{dy}{h} - \frac{dyly}{h^2} + \frac{dy(ly)^2}{h^3} - \frac{dy(ly)^3}{h^4} + \text{ec.}$$

L' integrazione dei termini di questa serie è in nostra potestà, perchè dipende essa dall' integrazione della formola $dy(ly)^r$, la quale s' integra nella maniera che segue.

Si differenzii $y(ly)^r$, avremo

$$D.y(ly)^r = dy(ly)^r + rdy(ly)^{r-1}; \text{ e perciò}$$

$$y(ly)^r - r\int dy(ly)^{r-1} = \int dy(ly)^r;$$

adunque l' integrazione della formola $dy(ly)^r$ dipende dalla integrazione di quest' altra $dy(ly)^{r-1}$. Nella stessa guisa si dimostra, che l' integrazione della $dy(ly)^{r-1}$ dipende dall'altra $ly(ly)^{r-2}$, e così via discorrendo si giungerà alla formola $dyly$; integrata questa rimarrà totalmente integrata la formola $dy(ly)^r$; ora è chiaro che l' integrale della formola $dyly$ sia $yly - y$; ed in fatti differenziata questa si ottiene $dyly$.

Dunque $\int \frac{dy}{b+ly}$ si trova aver questa forma

$$Ay - Byly + Cy\,(ly)^2 - Dy\,(ly)^3 \text{ ec.}$$

A, B, C, D, ec. sono coefficienti positivi. Ma faremo vedere in appresso essere $\frac{1}{lq}$ quantità negativa e picciolissima, e perciò $lq$, e in conseguenza $ly$, quantità negativa e grandissima; dunque i termini di potestà dispari della serie sono positivi; tali sono pertanto tutti i termini della serie i quali crescono continuamente, il che rende la serie divergente e inutile. Altre serie ho posto alle pruove; ma in tutte sono nati tali inconvenienti, che ha bisognato abbandonare l'impresa.

VIII. Senza separare le indeterminate si può costruire la nostra equazione differenziale $dx = -kxcdse^{-cs} - xcds - mcds$. Presa la retta AC per linea delle ascisse, e il punto A per principio, si tagli $AY = cs - ke^{-cs}$, e colla ordinata $mcs = YZ$ si descriva la curva BZ, e segata YC $= 1$, e condotta ad AC la normale CS, da Z sopra CO si cali la perpendicolare ZO; si seghi $SO = x$, e si congiunga SZ. Sia ora YK $=$ CM una linea infinitesima; dai punti K, M si alzino ad AC le normali KH, MN, una che incontri la curva in H, l'altra che incontri la ZS in N, e si conduca MN: replicando con questo metodo l'operazione s'intenda descritta la curva SN: dico che essa soddisfaccia all'equazione differenziale proposta. Da S sopra MN si cali ST normale; posta $AC = z$, e $CS = u$, sarà $ST = dz$, ed $NT = -du$;

T. VII Fig. 5.

avremo adunque $dz : - du :: ZO : SO :: 1 : x$;

ma abbiamo $z = AY - YC = cs - ke^{-cs} - 1$,

ed $u = YZ + OS = mcs + x$,

e perciò $dz = cds + kcds \times e^{-cs}$,

$du = mcds + dx$;

dunque sarà $cds + kcdse^{-cs} : - mcds - dx :: 1 : x$;

onde $dx = - mcds - xcds - kxcdse^{-cs}$,

che è appunto l' equazione proposta. Per determinare la prima posizione di SZ si osservi, che supposto $s = o$, cioè sul momento della partenza del corpo, deve essere $x = na - m$, cioè quando sia $AC = -k - 1$, e $AY = -k$ deve divenire $OS = na - m$. La presente curva è del genere delle trattorie, di cui discorro nel Compendio di Analisi tom. 2 lib. 2 cap. 8. Il Sig. Marchese Poleni ha immaginato uno strumento per descrivere simili curve. Incresce per altro che la riferita costruzione non sia libera da ogni difficoltà, perchè la curva da noi descritta, comecchè sodisfaccia all' equazione, non ne seguita per questo, che sia l' unica; infinite altre potrebbero darsi, a cui competa la stessa equazione differenziale; nè è cosa difficile il provare, che realmente così avvenga; onde se la descritta faccia al caso nostro, non avverrebbe che per mero accidente: credo per altro d' aver motivi da sospettare il contrario.

IX. A qual partito potremo appigliarci mai in circostanze così spinose? Ecco quel che si è divisato. In primo luogo si rifletta, che questi corpi più leggeri dell'aria salgono fino ad una certa altezza, ove si fermano; il che manifestamente indica, che il moto da accelerato passi a

ritardato; ossia la forza acceleratrice passa dall'essere positivo al negativo; dunque dovremo in qualche altezza avere un punto, dove la forza sia eguale a zero. Dico in secondo luogo, che un tal passaggio si fa dopo che il corpo ha percorso picciol tratto di spazio. Il che così dimostro. Supponghiamo la densità dell'aria costante $=a$, cioè eguale a quella, che si ha vicino la superficie della terra, e cerchiamo la legge della celerità riferita alle altezze atmosferiche. Già abbiamo (§ 1) l'equazione

$$(C) \quad = \frac{Uxds}{m} = udu,$$

e sostituendo in luogo di $x$ il suo valore, otterremo

$$udu = \frac{U}{m} \times \overline{na-m-gauu} \,.\, ds,$$

e

$$ds = \frac{m}{U} \times \frac{udu}{na-m-gauu},$$

ed integrando aggiungendo la costante per modo, che sia $u=o$, quando $s=o$, risulterà $s = \frac{m}{2Uga} \, L \, \frac{na-m}{na-m-gauu}$. Se suppongasi $s$ infinita, nascerà $uu = \frac{na-m}{ga}$, e perciò la velocità sarà finita. Adunque il moto sarà continuamente accelerato per tutto lo spazio infinito; e ciò non ostante il corpo non potrà mai acquistare se non limitato grado di celerità, che mai non sarà maggiore di $\frac{\overline{na-m}^{\frac{1}{2}}}{ga^{\frac{1}{2}}}$; questa celerità è

come un asintoto, a cui si accosta senza limite la celerità del corpo. Ora chi è pratico di queste variazioni asintotiche, facilmente comprende, che esse sul principio procedono a gran passi, in seguito lentissimamente e quasi insensibilmente. L'esperienza conferma questa riflessione, poichè i gravi, che cadono per l'aria vicino la superficie della terra presto dal moto accelerato passano al moto equabile. Ciò tanto maggiormente si verifica, se la forza acceleratrice non si conservi costante, ma vada continuamente e sensibilmente calando; che anzi in tal caso non solamente il moto accelerato si fà equabile, ma presto si converte in ritardato. Nella salita dei corpi per l'aria la forza acceleratrice, ossia elevatrice riceve alterazione, sì perchè si cangia la densità dell'aria, sì perchè si muta il grado di celerità; per un tratto alquanto considerabile la variazione della densità è quasi insensibile, quando al contrario quella che soffre la celerità per tratto ancor picciolissimo è grandissima; dunque la forza elevatrice presto andrà al niente, cioè vi andrà prima che la variazione della densità degli strati sia considerabile; e perchè il tratto per cui si accelera il moto è picciolissimo in paragone di quello per cui si ritarda; dunque la forza ritardatrice è spregevole per riguardo all'elevatrice; discorro delle forze medie, essendo sì l'una, che l'altra variabile; ma la forza elevatrice comecchè media, ha un qualche ragguaglio non dispregevole al peso, che si vuol dare al globo aereostatico, il quale peso si è detto $m$; dunque la forza ritardatrice sarà spregevole in confronto ancora di $m$. Laonde nell'equazione $x = n\Delta - m - g\Delta uu$ si può senza timore di molto errare supporre $x = o$ pel tratto in cui il moto si ritarda. Quantunque non siaci riuscito di determinare la legge delle forze acceleratrici rispettivamente all'altezze atmosferiche, tuttavia potendo noi supporre $x = o$ nell'equazione $x = n\Delta - m - g\Delta uu$ quando il moto è ritardato, cioè per la massima parte dell'altezza, a cui s'innalza il globo, non sarà

difficile sciorre, per quanto basta alla pratica, altri problemi interessanti concernenti il suo moto.

Si voglia sapere la relazione tralla densità degli strati e le velocità, avremo subito $o = n\Delta - m - g\Delta uu$, e $\Delta = \frac{m}{n - guu}$.

Similmente con facilità si avrà la relazione tralla velocità e le altezze ove giunge il corpo, poichè nel (§ 2) trovammo $\Delta = ae^{-cs}$;

onde sostituendo sarà $ae^{-cs} = \frac{m}{n - guu}$:

Se si desideri la relazione tra gli spazii e i tempi, si avverta, che nel moto variabile sia $u = \frac{ds}{dt}$; fatta la sostituzione nell'equazione precedente si ottiene l'intento: Se finalmente abbiasi da determinare la relazione tralla velocità e i tempi, si differenzii l'equazione

$$ae^{-cs} = \frac{m}{n - guu}.$$

e si ritrovi il valore $ds$ dato per $u$; sostituito questo nella equazione $u = \frac{ds}{dt}$ si avrà ciocchè si desidera.

X. Ma non rincresca di trattare questa materia con maggiore precisione, adoperando un calcolo più rigoroso. Si

Si prenda la formola $\int \frac{dq}{lq}$ che fa tutta la difficoltà della nostra ricerca, essa è eguale alla formola

$$\frac{q}{lq} + \int \frac{dq}{(lq)^2};$$

dunque si avrà

$$D\frac{q}{lq} = \frac{dq}{lq} - \frac{dq}{(lq)^2} = \frac{dq}{lq} \times \overline{1 - \frac{1}{lq}}.$$

Si esamini la frazione $-\frac{1}{lq}$

essa è eguale $\frac{e^{cs}}{k}$ (§ 4), $= \frac{mc}{2Uga} \times e^{cs}$ similmente (§ 4).

Nel § 3 si è ritrovato $\frac{mc}{2Uga} = 0,0004$, e $c = 0,000038$;

dunque $-\frac{1}{lq} = 0,0004\, e^{0,000038 s}$. Se pongasi $s = 0$,

sarà $-\frac{1}{lq} = 0,0004$; se pongasi $s = \frac{1000000}{38}$, cioè a piedi parigini 26315, altezza di gran lunga maggior di quella, a cui possono giungere i nostri globi aereostatici i più leggieri, sarà $-\frac{1}{lq} = 0,0004\, e$, denota $e$ la base del sistema iperbolico, che è, 2,7182; fatta la moltiplicazione si ritrova $-\frac{1}{lq} = 0,001$. Da ciò si raccoglie, che $-\frac{1}{lq}$ sia una quantità, la quale si mantien sempre picciolissima per tutta l'altezza a cui possano mai sollevarsi i nostri

globi aereostatici; onde non porteremo gran divario nel calcolo, qualora suppongasi $1-\frac{1}{lq}$ quantità costante; chiamisi essa Q, sarà

$$D\frac{q}{lq}=\frac{dq}{lq}\times\overline{1-\frac{1}{lq}}=\frac{dq}{lq}\times Q;$$

ed integrando $\frac{q}{Qlq}=\int\frac{dq}{lq}$: Ognun vede qual sia il valore che convengasi dare alla quantità Q per non andare molto lungi dal vero, cioè esser debbe $Q=1-\frac{1}{2lq}$ prendendo di $\frac{1}{lq}$ quel valore che conviene all' altezza, dove si vuole fermare l' integrazione: per esempio se si voglia fermare l' integrazione all' altezza sopra indicata di piedi parigini 26315, dee prendersi

$$Q=1+0,\frac{001}{2}=1,0005.$$

Torniamo ora all' equazione esprimente la forza acceleratrice, che si ha nel § 4, cioè

$$x=-m+\frac{mlq}{q}\times\int\frac{dq}{lq},$$

diverrà essa per le cose qui sopraddette

$$x=-m+\frac{mlq}{q}\times\overline{\frac{q}{Qlq}+C},$$

ossia

$$o = \overline{-x-m} \times \frac{q}{lq} + \frac{mq}{Qlq} + C.$$

Per determinare la costante C si avverta, che quando sia $s = o$, cioè $q = e^{-k}$, $lq = -k$, allora diventa $x = na - m$;

onde $$\frac{nae^{-k}}{k} - \frac{me^{-k}}{Qk} + C = o,$$

e $$C = \frac{m - Qna}{Qk} \times e^{-k}.$$ Laonde

$$o = (-x-m) \times \frac{q}{lq} + \frac{mq}{Qlq} + \frac{m - Qna}{Qk} e^{-k}$$

e $$x = -\frac{lq}{q} \times \frac{Qna - m}{Qk} e^{-k} + \frac{m - nQ}{Q}$$

e sostituendo il valore di $q$ sarà

$$x = e^{-ke^{-cs}-cs} \times \frac{Qna - m}{Q} e^{-k} - \frac{Qm + m}{Q}.$$

Abbiamo voluto, che la quantità Q sia eguale $1 - \frac{1}{lq}$; se si ponga per brevità $-\frac{1}{lq} = \omega$, sarà $Q = 1 + \omega$; onde sostituendo, e trascurando i termini moltiplicati per $\omega$ in confronto di quelli moltiplicati per $1 + \omega$, per essere $\omega$

ſpregevole paragonata all'unità, ſi ritroverà finalmente

$$(G) \quad x = e^{k e^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m} - \omega m .$$

XI. Prima di ogni altra coſa determino il punto, in cui $x$ diviene eguale a zero: nell' equazione (G) avremo

$$\omega m = e^{k e^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m} ,$$

e per eſſere

$$\omega = -\frac{1}{lq} = \frac{e^{cs}}{k} \quad (\S\ 4)$$

ſarà

$$e^{k e^{-cs} - k} \times \overline{na - m} = \frac{m e^{2cs}}{k}$$

Eſſendo $s$ di pochi piedi, come abbiamo provato (§ 9), ſarà $2cs$ una picciolisſima frazione (§ 3); dunque $2cs$ poco differirà dall' eſponente zero, e in conſeguenza $e^{2cs}$ non differirà dall' unità; onde ſi potrà in ſua vece porre l'unità ſenza pericolo di grave errore; nella quantità poi $e^{k(e^{-cs} - 1)}$ la quantità $e^{cs}$ non ſi può prendere per l' unità; imperocchè quantunque $e^{-cs} - 1$ ſia una frazione picciolisſima, tuttavia eſſendo $k$ numero grandisſimo, l' eſponente $k\ [e^{-cs} - 1]$ non ſi può traſcurare; dunque

avremo $\qquad (na - m) e^{k(e^{-cs} - 1)} = \frac{m}{k}$

offia $$k^{\frac{na-m}{m}} = e^{k(1-e^{-cs})}$$

e $$L.k^{\frac{na-m}{m}} = k(1-e^{-cs})$$

e finalmente $$s = \frac{1}{c} \times L \frac{1}{1-\frac{1}{k}Lk^{\frac{na-m}{m}}}.$$

Per l' esempio nostro abbiamo

$$m = \frac{3na}{4} (\S\ 3), \text{ dunque } \frac{na-m}{m} = \frac{1}{3};$$

$$\overline{na-m} \times \frac{k}{m} = \frac{10000}{12}, \text{ e } L\frac{10000}{12} = 2l100 - l12 = 2,920819$$

presi i logaritmi nel sistema volgare, e nel sistema iperbolico

$$\frac{2,920819}{0,434294} = 6,72;$$

onde

$$L \frac{1}{1-\frac{1}{k}Lk^{\frac{na-m}{m}}} = L\frac{1000}{997 \cdot 312} = 0,001169$$

nel sistema volgare, e nell' iperbolico

$$= \frac{0,001169}{0,434244} = 0,002691,$$

quindi finalmente avremo

$$\frac{1}{c} L \frac{1}{1-\frac{1}{k}Lk^{\frac{na-m}{m}}} = \frac{0,002691}{0,000038} = 70 \text{ piedi parigini.}$$

Ecco all' incirca a quale altezza passa il moto dall' essere accelerato all' essere ritardato. Dunque da questo punto in su la forza $x$ nell' equazione (G) sarà negativa, e sarà minore di $m\omega$, e perciò disspregevole in paragone di $m$ per essere $\omega$ una frazione picciolissima (§ 10).

Anzi dopo picciol tratto il primo termine dell'equazione

$$(G)\ e^{k e^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m} = e^{-cs} \times \frac{na - m}{e^{k(1 - \frac{1}{e^{cs}})}}$$

svanisce al confronto del secondo termine $-m\omega$. Vediamolo nel nostro esempio. L' altezza del mercurio nel barometro vicino terra sia pollici 27 eguale a linee 324; cali il mercurio per linee 4, il che corrisponde nelle tavole del Sig. Lambert a tese 48 di altezza; sarà

$$\frac{a}{\Delta} = e^{cs} = \frac{324}{320} = \frac{81}{80}, \text{ ed } 1 - \frac{1}{e^{cs}} = \frac{1}{81},$$

e

$$k . \overline{1 - \frac{1}{e^{cs}}} = \frac{10000}{324} = 30 \ (1)$$

$$e^{k(1 - e^{-cs})} = e^{30}; \text{ ma abbiamo } e = 2,718281;$$

dunque $$e^{30} = (2,718281)^{30};$$

questo numero è di una grandezza immensa, e perciò

(1) Trattandosi di esempio si dèe permettere qualche disprezzo per comodità di calcolo.

$$\frac{e^{-cs}}{e^{k}\left(1-e^{-cs}\right)} \times \overline{na-m} = \frac{81}{80} \times \frac{1}{(2,718281)^{30}}$$

diviene onninamente ſpregevole in confronto di

$$m\omega = \frac{me^{cs}}{k} = \frac{81}{80} \times \frac{12}{10000} = \frac{81}{80} \times 0,0012,$$

avremo pertanto quaſi per tutto il moto ritardato l'equazione

$x = -\frac{me^{cs}}{k}$ ed eſſendo $e^{cs} = \frac{a}{\Delta}$, ſarà $x = -\frac{ma}{k\Delta}$; onde la forza ritardatrice ſarà in ragion reciproca delle denſità dell'aria. Queſta forza poi è ſempre diſprezzabile in riguardo ad $m$ a cagione della picciolezza della frazione

$$\frac{e^{cs}}{k} = \frac{81}{80} \times \frac{4}{10000}.$$

Pel tratto poi in cui l'equazione appartiene alla forza acceleratrice, convien riflettere, che eſſendo eſſo corto, ed innalzandoſi perciò poco ſopra la ſuperficie della terra, ſi può ſupporre coſtante la denſità dell'aria; dunque l'equazione

(E) (§ 4) ci dà $s = \frac{m}{2gaU} \times L\frac{na-m}{x}$.

ſuppoſto $x = o$ ſi ritrova $s$ infinita, il che prova, che la forza elevatrice non poſſa divenire zero, ſe non quando il corpo giunto ſia ad una altezza infinita; coſa che viene contraddetta dall'eſperienza, poichè ſi vede tutto dì giungere i gravi al moto equabile, mentre cadono per l'aria, ſpecialmente ſe ſieno leggieri. Ciò altro non vuol ſignificare

che le perdite delle forze ſul principio ſieno grandiſſime, in maniera che per picciolo tratto di ſpazio la forza ſia in maſſima parte eſtinta e che l' altra porzione picciolissima ſi vada eſtinguendo inſenſibilmente per un tratto di ſpazio infinito, come appunto fanno le ordinate delle curve aſintotiche riſpetto alle aſciſſe corriſpondenti. Queſta picciola porzione di forza trattandoſi di ſuppoſizione non matematica puramente, ma fiſica, viene preſto eſtinta da altre cagioni, come ſarebbe dalla frizione, dalla tenacità del fluido ec., onde al ſenſo queſti moti accelerati ſi convertono in equabili. Quando poi la forza cali ancora a motivo, che ſi faccia più picciola la differenza della gravità dell' aria, o per meglio dire la ſua denſità vada continuamente calando in grado ſenſibile, come nel caſo noſtro; allora il moto avrà un punto, dove termina l' accelerazione, ed incomincia il ritardo, il che avviene, come abbiam viſto, in altezza non molto grande. Ritrovate due leggi di forze eſpreſſe con due equazioni differenti corriſpondenti a due porzioni di tutta l'altezza, a cui aſcende il globo, converrà riſolvere gli altri problemi riſguardanti lo ſteſſo moto colla ſteſſa diſtinzione, cioè per riguardo al tratto dello ſpazio, dove la forza ha una legge, oſſia quando il moto è accelerato, e per riguardo al tratto di ſpazio, dove vale l' altra legge delle forze, cioè quando il moto è ritardato.

PRO-

## PROBLEMA II

*XII Ritrovare la legge delle celerità riferite alle altezze atmosferiche.*

Nel periodo del moto accelerato abbiamo

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na-m}{x} \quad (\S\ 11);$$

ma abbiamo $x = n\Delta - m - g\Delta uu$ (§ 1); dunque nel caso presente in cui è $\Delta = a$, sarà

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na-m}{na-m-gauu},$$

ciocchè si doveva ritrovare. Supposto $gauu = na - m$ sarà $s$ infinita, il che indica che il moto si dovrebbe accelerare per una altezza infinita, e che ciò non ostante la celerità massima sia limitata, la qual cosa non è all' esperienza conforme. Si applichi alla celerità il discorso sopra tenuto per riguardo alla forza, e si concilierà facilmente l'esperienza e la teoria.

Vengo al moto ritardato. Per questo tratto si è ritrovato $x = -\frac{m}{k} e^{cs}$ disprezzabile per riguardo ad $m$; ma abbiamo $x = n\Delta - m - g\Delta uu$;

dunque sarà $m = n\Delta - g\Delta uu$,

ossia $\Delta = ae^{-cs} = \frac{m}{n-guu}$; equazione ricercata.

Volendo determinare la massima celerità conveniente a quella altezza, dove il moto dall' essere accelerato passa al ritardato, dall'equazione superiore si ricavi

$$e^{cs} = \frac{na - gauu}{m}$$

ed $$u = \sqrt{\left(\frac{na - me^{cs}}{ga}\right)}:$$

si ponga in luogo di $s$ il valore di sopra ritrovato per la massima accelerazione, cioè

$$s = \frac{1}{c} L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na-m}{m} k}$$

e avremo $$u = \left( \frac{na - me^{L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na-m}{m} k}}}{ga} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Essendo il numero $L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na-m}{m} k}$ una picciolissima frazione, quindi la base logaritmica $e$ alzata a potestà di tal numero non differirà dall' unità. Nel nostro esempio abbiamo ritrovato

$$L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L k \frac{na-m}{m}} = 0,002691 = \frac{1}{385}$$

in circa, ora la radice trecentesima ottantacinquesima di $e$ pochissimo differisce dall' unità; dunque senza timore di

grave errore ſi potrà prendere per la maſſima celerità $u = \surd(\frac{na - m}{ga})$: ſoſtituiti i numeri ritroviamo pel noſtro eſempio $u = 14,72$ piedi parigini. Dunque la maſſima celerità del noſtro globo porta 14, 72 piedi parigini per ſecondo.

## PROBLEMA III

*XIII Ritrovare la legge tra i tempi e gli ſpazii*

In queſto problema ancora diſtinguo i due periodi come ſopra. Pel tratto del moto accelerato l'equazione tra gli ſpazii e le celerità è

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na - m}{na - m - gauu};$$

oſſia

$$u = \surd\left(\frac{na - m}{ga} + \frac{m - na}{gae^{\frac{2sUga}{m}}}\right) \quad (\S\ 12)$$

ma

$$u = \frac{ds}{dt}, \text{ dunque}$$

$$dt = \frac{ds}{\surd\left(\frac{na - m}{ga} + \frac{m - na}{gae^{\frac{2sUga}{m}}}\right)};$$

ſi ponga per brevità $\frac{na - m}{ga} = h$, e $\frac{2Uga}{m} = i$; onde ſia

$$dt = \frac{ds}{\surd(h - h : e^{is})} = \frac{ds}{\surd h \times \surd\left(1 - \frac{1}{e^{is}}\right)}$$

Sia $\sqrt{\left(1-\frac{1}{e^{is}}\right)}=r$, sarà $1-e^{-is}=rr$, e

$$ds=\frac{2rdr}{i(1-rr)}$$

onde $$dt\sqrt{h}=\frac{2dr}{i(1-rr)}=\frac{dr}{i(1-r)}+\frac{dr}{i(1-r)};$$

ed integrando $t+C=\frac{1}{i\sqrt{b}}L\frac{1+r}{1-r}$. La costante si determina supponendo $t=0$, quando sia $s=0$; essendo in tal supposizione ancora $r=0$, si trova $C=0$; indi non avvi bisogno di aggiungere costante alcuna.

Volendo determinare il tempo dal principio del moto fino alla celerità massima si sostituisca in luogo di $s$ il suo valore conveniente a questo punto, che già è stato determinato di sopra.

Pel tratto del moto ritardato abbiamo l' equazione tra gli spazii e le celerità

$$u=\sqrt{\left(\frac{na-m^{cs}}{ga}\right)} \quad (\S\ 12$$

ma $$u=\frac{ds}{dt}$$

dunque $$dt=\frac{ds}{\sqrt{\left(\frac{na-me^{cs}}{ga}\right)}}$$

si ponga $$r=\sqrt{(na-me^{ec})}$$

sarà $$na-me^{cs}=rr$$

$$ds = \frac{-2rdr}{mce^{cs}} = \frac{-2rdr}{c(na-rr)}, \text{ e } dt = \frac{-\sqrt{ga}.2dr}{c(na-rr)}$$

onde $$t+C=\frac{\sqrt{ga}}{c\sqrt{an}} L \frac{\sqrt{an}-r}{\sqrt{an}+r};$$

Volendo determinare la costante C, si ponga $t=o$, quando

sia $$s=-\frac{\cdot}{c} L\left(1-\frac{1}{k} L \frac{na-m}{m}k\right),$$

che è l'altezza dove il moto dall'essere accelerato passa al

ritardato. Posta $u=o$, avremo $\sqrt{\left(\frac{na-me^{cs}}{ga}\right)}=o$, e

perciò $s=\frac{\cdot}{c} L \frac{na}{m}$, e questa sarà la massima altezza a cui giungerà il globo. Se questo valore si ponga in luogo di $s$ nell'equazione dei tempi e degli spazii, si avrà il tempo impiegato per tutto il moto ritardato; e se a questo si aggiunga il tempo speso nel moto accelerato, il quale si ritrova di pochissimi secondi, avremo il tempo totale della elevazione del corpo.

XIV Si potrebbe domandare se quando il corpo sia giunto alla massima altezza, dove si annulla la celerità si annulli ancora la forza ritardatrice, e perciò se stare debba esso in perfetto equilibrio, ovvero se debba oscillare dall'alto in basso? Per rispondere alla presente domanda prendo l'equazione $x=n\Delta-m-g\Delta uu$, e suppongo $u=o$, avremo $x+m=\Delta n$; ma abbiamo veduto che $x$ si mantiene sempre dispregiabile relativamente ad $m$, dunque $m=n\Delta$; onde il volume d'aria $n\Delta$ pesa quanto il corpo $m$, o per meglio dire il peso d'aria $n\Delta$, il cui volume è uguale a quel globo stesso, e per conseguenza questo starà in equilibrio e giungerà alla quiete senza fare oscillazioni, almeno molto sensibili.

XV Prima di por fine alla proposta ricerca, darò un metodo facilissimo per determinare l'altezza, a cui giunger deve un pallone, posto che sia cognito il di lui diametro, e il peso totale. Essendo cognito il diametro, si saprà ancora il peso di un eguale volume d'aria prossima alla superficie della terra. Si prenda nelle tavole dei logaritmi appartenenti a due numeri, uno che esprima il peso anzidetto del volume d'aria e l'altro il peso totale del globo; da questa differenza data in parti milionesime dell'unità, si taglino le due ultime figure; le figure residue verso sinistra esprimeranno il numero di tese parigine per l'altezza ricercata. Così essendo stato nel (§ 3) trovato il volume d'aria vicino la superficie della terra, che uguaglia il volume del nostro globo, pesare libbre parigine 453, ed il globo stesso pesare libbre 337, ed essendo la differenza dei logaritmi volgari di questi numeri in parti milionesime dell'unità 0, 128468, sarà il numero delle tese per l'altezza ricercata 1284 in circa. Eccone la dimostrazione. Nel § 13 abbiamo ritrovato $s = \frac{1}{2} L \frac{na}{m}$ nel sistema iperbolico; ma il logaritmo iperbolico è eguale al logaritmo volgare diviso per la propria sua tangente $= 0,434294$; dunque $s = \frac{1}{c \times 0,434294} L \frac{na}{m}$ diviso per $b$, cioè riducendo i piedi a tese, pochissimo differisce da tese 10000. Dunque $10000 \, L \frac{na}{m} = s$, e perciò pigliando $L \frac{na}{m}$ in parti milionesime nel sistema volgare, si dovrà moltiplicare esso per 10000; il che si fa staccando le due ultime figure. In tal maniera pertanto si avrà il numero di tese $= s$, come si doveva dimostrare.

# VII.

# NUOVO METODO

## DA RISOLVERE ALCUNI PROBLEMI DI SITO E POSIZIONE

## DEL SIGNOR FERGOLA

*Proposto alla R. Accad. nel* 1786.

§ 1

Niun metodo ha tanto conferito ai progressi della geometria, quanto l'averle innestato il calcolo analitico, che le quantità continue e i loro rapporti esprimendo convenevolmente e pareggiando, le grandezze ignote non pur disviluppa, ma lor ne assegna un geometrico valore determinato. Renato delle Carte, cui deesi invenzione sì gloriosa, appena esposela nei suoi libri di geometria, che i più profondi Matematici di Europa seguendo le di lui orme recarono a quest'arte *euristica* quella perfezione, di cui ormai scorgesi colmata. Onde a ragione possiamo pregiarci che agevole or ne riesca risolver con tal metodo infiniti problemi geometrici, e quei ben anche che un tempo travagliarono i più sublimi ingegni dell'antichità, o che a stento or si snoderebbero da chi volesse giusta la loro analisi imprenderne la soluzione.

§ 2 Ma egli è da dolersi impertanto, che malgrado di sì copiosa luce versata sulla soluzione dei problemi geometrici, pur restino al bujo quegli altri che concernon sito e posizione. E quel che ne appare più strano, mentre i Matematici del

del secol nostro di ciò concordemente si dolgono, le loro speculazioni non son dirette, che ai soli metodi analitici, e trascurano affatto ogni ricerca, ch' essi potrebber fare sull' analisi degli antichi, e sulla risoluzione dei mentovati problemi. Non è quindi strano, o vituperevole, ch' io ne abbia intrapresa qualche disamina, e che ora ne comunichi a questa illustre Società un metodo sicuro e facile, in cui mi sono imbattuto per risolverli: sperando non che altri ne abbia di ciò buon grado, ma che qualche illustre geometra con tal esempio inducasi a migliorare il metodo d' invenzione adoperato dagli antichi con tanta venustà, e che ora incolto si giace e derelitto.

§ 3 Ma per esporre con ordine quanto su tale soggetto ne occorre dire, rapporterò i problemi di sito e posizione a tre principali generi. Al primo riferirò quei problemi, nei quali „ *una grandezza data vuolsi con un certo sito adattare entro più linee date di posizione*: al secondo quegli altri, ove „ *la grandezza da adattarvisi non sia data che di spezie* „: ed al terzo finalmente ascriverò quei problemi di sito, che a queste classi non si appartengono. E perchè questa intera investigazione ne riuscirebbe alquanto lunga, e malagevole, quì mi son ristretto alla sola dissamina dei primi, abbozzando il metodo da tenersi per gli altri, che a miglior agio tratterò alla distesa.

§ 4 Quando una grandezza data si vuole adattare con un certo sito fra più linee date di posizione, ognuno si avvisa che tal problema resti legittimamente risoluto, se pur gli riesca di vicendevolmente adattare alla grandezza data quelle linee che con essa ottenendo il sito addimandato, serbino pur anche fra loro la data posizione. Or questa riduzione sì facile e naturale, chi 'l crederebbe? è il principio donde con brevità e nitidezza risolvonsi alcuni difficilissimi problemi di tal genere, ed è in altri la via, che sola mette alla loro risoluzione: che anzi con siffatta riduzione rimettonsi moltissimi problemi a pochi problemi

cardinali,

cardinali, che quì si diranno *Porismi*, e che scioglierò prima di favellare sull'indicato metodo.

§ 5 La grandezza che si propone di adattare con un certo sito tra le linee date di posizione, se sia *retta* o *angolo*, sarà data di sola magnitudine; se *figura*, di magnitudine e di specie: ed in entrambi questi casi dirassi semplicemente *data*. Ma l'adattarle vicendevolmente quelle linee che seco abbiano il sito con cui son date nel problema, si dirà *circoscrizione*. E questo metodo si dirà *Principio di conversione*.

## *PORISMA I*

§ 6 *Dati i due circoli* EQF, EQAD, *che s'intersechino in* E *e* Q, *tirare per lo punto* E *la segante* ECA, *sicchè* CA *parte di essa che resta fra gli archi* QC, QA, *pareggi la retta* M.

T. IX Fig. num. 1

*Anal.* S' intenda tirata la segante ECA, che si addimanda; e s'intendano eziandio condotte le rette AQ, CQ, che uniscano l'altro punto Q cogli estremi A e C della parte richiesta. Ciò posto,

Essendo dati di posizione e di grandezza i circoli EQF, EQAD, che si tagliano fra loro, sarà data la retta QE che attraversa le loro sezioni Q ed E: onde sarà dato non meno l'angolo QAC, che l'altro QCE, e quindi QCA conseguente di questo.

E' data di vantaggio la base AC del triangolo AQC, che dalle condizioni del problema dee pareggiare la retta M.

E' dunque esso triangolo AQC dato di spezie, e di grandezza ( 26 lib. I Elem. ): e quindi sarà dato di grandezza sì il lato QA che l'altro QC, e sarà risoluto il problema.

## P O R I S M A II

T. IX Fig. 2 num. 1

§ 7 *Data di posizione la retta DC e'l circolo ANB, e dato di più il punto A nella sua periferia, applicare tra essa retta e l'arco l'altra retta BC, che sia uguale ad M, e congiunta AB sia l'angolo ABC uguale al dato X.*

*Cas.* 1 La data retta DE incontri primieramente il circolo nei punti D ed E: e s'intenda protratta verso N la retta BC, che si vuole adattare col proposto sito tra l'arco EBN, e la retta DC. Ciò posto,

Essendo dato l'angolo ABC sarà dato il suo conseguente ABN, e quindi sarà dato di posizione il punto N della periferia rispetto alla retta DC. Si meni NP perpendicolare su di DC, e sia

| | | |
|---|---|---|
| $NP=a$ | $DC=b+x$ | Ma per la natura del circolo esser dee |
| $DE=b$ | $PC=c+x$ | |
| $EC=x$ sarà | $NC=\sqrt{(a^2+(c+x)^2)}$ | $NC\times CB=DC\times CE$ |
| $PE=c$ | $NC\times CB=f\sqrt{(a^2+(c+x)^2)}$ | sarà dunque |
| $BC=M=f$ | $DC\times CE=bx+x^2$ | $x^2+bx=f\sqrt{[a^2+(c+x)^2]}$ |
| $DP=DE-EP=g$ | | |

Facciasi intanto I. $y^2=a^2+(c+x)^2$, n'emergerà II. $fy=x^2+bx$ Di queste locali la prima si appartiene alla iperbole parilatera, di cui n'è $a$ un dei semidiametri, $c+x$ l'ascissa dal centro presa nel semidiametro secondario, $y$ la semiordinata corrispondente: e l'altra si riferisce alla parabola, di cui il parametro n'è la retta M, $y+\frac{b^2}{4f}$ è l'ascissa dal vertice, $x+\frac{b}{2}$ la sua corrispondente semiordinata.

Che se il doppio della seconda locale sottraggasi dalla prima, ne addiverrà la seguente equazione al cerchio III. $y^2 - 2fy = a^2 + c^2 - 2gx - x^2$, di cui il raggio n' è $\sqrt{(a^2 + c^2 + f^2 + g^2)}$, $g + x$ l'ascissa dal centro, $y - f$ la sua corrispondente semiordinata. Laonde il nostro problema si potrà nitidamente costruire colla combinazione della parabola e del circolo, cioè della equazione seconda e terza.

*Altra soluzione dello stesso caso I.*

§ 8 *Anal.* L' angolo ABC è dato dall' ipotesi; L' altro DBA n' è dato eziandio a cagione dei punti dati A, e D. Sarà dunque dato l'angolo DBC di loro somma: e quindi CBL conseguente di questo ( intendendosi la retta DB prodotta verso L ).

Di più essendo dato l' angolo DBC come si è veduto, ed essendo pur anche dato l' altro DBE, ( imperciocchè è dato dall' ipotesi il segmento DBE ) sarà dato l'angolo EBC di lor differenza.

Per la qual cosa essendo dati i due angoli CBL, CBE, e dovendo essere la retta CB uguale alla data M, sarà dato di posizione il punto C rispetto ai lati DB, BE dell' angolo DBE dato. Onde il medesimo problema ridurrassi a quest' altro di cui avvene egregie soluzioni: *Dato il punto* C *fuori l' angolo dato* DBE, *tirare per esso la retta* CED, *sicchè la parte di questa* DE, *che resta fra le gambe del dato angolo, sia di una data lunghezza.*

*Terza soluzione dello stesso caso I*

*Anal.* Si meni AT perpendicolare su di DE, ed A2M, che faccia colla medesima DE l' angolo A2MO uguale al dato X. Ciò fatto sarà $\Delta$A2MO $\sim$ $\Delta$OBC, e perciò A2M : BC : : O2M : OB : : AO$\times$O2M : AO$\times$OB (DO$\times$OE). Sia intanto

| | | |
|---|---|---|
| $AT = a$ | sarà | Onde dovendo esser dalle condizioni del problema |
| $DE = b$ | $DO = b - x$ | |
| $EO = x$ | $TO = c - x$ | $AO \times O2M : DO \times OE :: A2M : BC$, |
| $TE = c$ | $O2M = g - x$ | sarà |
| $2ME = g$ | $AO = \sqrt{(a^2 + (c-x)^2)}$ | $\frac{f}{e}(g-x)\sqrt{(a^2+(c-x)^2)} = bx - x^2$ |
| $A2M = e$ | $DO \times OE = bx - x^2$ | |
| $BC = f$ | | |

Or facendosi $\frac{e^2}{f^2} y^2 = a^2 + (c-x)^2$, ne verrà

$$gy - xy = bx - x^2.$$

Di siffatte equazioni locali la prima si appartiene alla iperbole scalena, e l' altra alla iperbole rapportata agli asintoti.

*Soluzione del II caso.*

T. IX Fig. 2 num. 2

§ 9 La retta DE non incontri il circolo dato NBA. Si calino dal centro Q, e dal punto dato N le perpendicolari QR, NP sulla medesima DE: e congiunta la retta CQ, si tiri per C la tangente CS. Ciò posto sia

| | | |
|---|---|---|
| $NP = a$ sarà | $QC^2 = b^2 + x^2$ | E dovendo essere per la natura del cerchio |
| $QR = b$ | $CS^2 = b^2 + x^2 - g^2$ | $NC \times CB = CS^2$, sarà |
| $CR = x$ | $CP = c + x$ | $f\sqrt{(a^2+(c+x)^2)} = b^2 + x^2 - g^2$ |
| $QS = g$ | $CN = \sqrt{(a^2+(c+x)^2)}$ | |
| $RP = c$ | $NC \times CB = f\sqrt{(a^2+(c+x)^2)}$ | |
| $BC = f$ | | |

§ 10 *Avv.* 1 Questa equazione si potrà costruire collo stesso artifizio del I caso n. 1: e di questo caso si potrà

ben anche recare altra soluzione seguendo le tracce della terza del caso I.

§ 11 *Avv.* 2 Non si è stimato convenevol cosa quì rapportar minutamente le diverse posizioni, che può avere la retta BC rispetto al circolo, e quindi proporzionare a ciascun caso altra soluzione: poichè gli si posson facilmente adattare quelle quassù esposte con picciol divario, che ben tosto si offre a chi ne imprende lo scioglimento.

## *P O R I S M A III*

§ 12 *Dati i due circoli* ZLN, BLA, *e'l punto* A *nella periferia di questo, adattare tra le dette periferie la retta* BC, *che sia uguale ad* M, *e congiunta* AB *sia l'angolo* ABC *uguale al dato angolo rettilineo* X. T. IX Fig. 3

Siasi ottenuto l'intento. Si prolunghi C B finchè incontri la periferia LA in E: si unisca il centro D del circolo BLA col punto E per mezzo della retta DE, la quale sarà data di grandezza come raggio del circolo BLA e di posizione, perchè l'angolo ABE dalle condizioni del problema dee pareggiare il dato X: e quindi essendo dato un termine A di quell'arco, su di cui dee poggiare, sarà dato eziandio l'altro E. Si meni dal punto D la retta DU perpendicolare su di EB, da C la retta CF perpendicolare su di ED, e sulla stessa ED prolungata verso K si cali TS perpendicolare dal centro T del circolo NLZ. Ciò posto, sia

$TK = a$ saranno $CF = \sqrt{(a^2 - (b+x)^2)} - r = y - r$ pel circolo
$TS = r$ $\quad EC = \sqrt{(x^2 + (y-r)^2)}$ ZLN.
$SE = b$
$ED = c$ $\quad$ e quindi pei triangoli simili ECF, EDV,
$CB = m$ $\quad$ essendo EC : EF :: ED : EV
$SD = \frac{1}{2} p$
$EF = x$

farà $EV = \frac{cx}{\sqrt{(x^2+(y-r)^2)}}$

ed $EB = \frac{2cx}{\sqrt{(x^2+(y-r)^2)}}$

Ma l' intera EB è uguale ad EC + CB ; farà dunque

$$\frac{2cx}{\sqrt{(x^2+(y-r)^2)}} = \sqrt{(x^2+(y-r)^2)}+m$$ , cioè adoperando le dovute contrazioni, e ponendo $a^2-b^2-2bx-x^2$ per $y^2$,

avrassi $$\frac{2cx}{\sqrt{(a^2+r^2-b^2-2bx-2ry)}} = \sqrt{(a^2+r^2-b^2-2bx-2ry)}+m$$

Facciasi impertanto $a^2+r^2-b^2=f^2$, e si liberi tal equazione dalle frazioni,

farà $2cx=f^2-2bx-2ry+m\sqrt{(f^2-2bx-2ry)}$

cioè $2cx+2bx+2ry-f^2=m\sqrt{(f^2-2bx-2ry)}$, cioè $(px+2ry-f^2)^2=m^2(f^2-2bx-2ry)$. Similmente adoperando le convenevoli riduzioni farà

$$\left(x+\frac{2ry}{p}+\frac{bm^2-pf^2}{p^2}\right)^2=$$

$$\frac{m^2}{p^4}(f^2p^2+b^2m^2-2bpf^2+2pry(2b-p))$$

Quest'ultima equazione indeterminata si appartiene alla parabola, e l' altra $y^2=a^2-(b+\ )^2$ n'è al cerchio dato. Laonde colla loro combinazione resterà nitidamente costrutto un tal problema.

*Avv.* Il metodo di ricavar le locali prima di ordinare l'equazione finale, sarà distintamente esposto, quando avrò l'onore di comunicarvi una maniera facile da congegnar le dimostrazioni rigorosamente sintetiche a problemi solidi, che analiticamente risolvonsi.

### § 13 *Indicare le leggi del metodo di conversione, onde risolvonsi i problemi di sito del I genere.*

Si è detto da principio, che per isciorre tali problemi non abbiasi a far altro che procurar di circoscrivere alla grandezza data quelle linee (entro cui si propone di adattarla) in modo che le conservino il sito addimandato, e sien quivi disposte come son date nel problema. Or questa circoscrizione otterrassi col seguente metodo.

I Si osservino diligentemente i luoghi, che nascono dalle posizioni di quelle linee, che alla grandezza data voglionsi circoscrivere. Ed essi saranno ordinariamente rette, o archi di circoli.

II Si vegga di più, se per menare a fine questo problema converso basti determinare le sole sezioni dei mentovati luoghi: qual cosa non di rado addiviene nei problemi facilissimi di tal genere.

III E se ciò non basti, riflettasi attentamente sulle posizioni delle linee proposte nel problema, perchè si riduca la soluzione del problema converso a situare in mezzo a due circoli, o ad una retta ed un circolo un'altra retta data con un dato sito.

*Avv.* Quanto quì si è detto astrattamente ed in breve esposizione, sarà copiosamente chiarito da molti problemi, che in questa Dissertazione, e nella sua aggiunta si sono recati a tal uopo. Solo è mestiere distinguere tai problemi in due classi; cioè in quei che restano legittimamente sciolti colla sola intersezione dei mentovati luoghi (i quali perchè facilissimi sono quì appresso lievemente trattati) e in quegli altri che desiderano il designato adattamento.

*Esemp.*

T. IX Fig. 4 § 14 Tirare al dato circolo NL una tangente, sicchè quella parte di essa, ch' è fra i lati del dato angolo ROC rettilineo fatto al suo centro, adegui la data retta M.

*Soluzione* I Su di *ro* uguale ad M facciasi il segmento *rco* capiente l'angolo dato RCO: e sarà l'arco *rco* luogo dei vertici di tali angoli.

II Si tiri *cc* parallela ad *rn*, che da essa ne disti per CN raggio del dato circolo: e sarà tal parallela luogo dei centri dei circoli uguali al dato, cui è tangente la stessa *ron*.

E poichè il centro del dato circolo è lo stesso che il vertice dell'angolo dato, ei sarà senza dubbio uno dei punti *c*, ove la retta *lc* incontra l'arco *ocr*: e quindi sarà sciolto tal problema col metodo di conversione senza far altro.

## PROBLEMA I

T. IX Fig. 2 n. 1 e 2 § 15 *Date di posizione le tre rette* ae, ad, cf *che nè sieno tra se parallele, nè convergano ad un medesimo punto, iscrivervi il triangolo* EFD *dato di spezie, e di grandezza; sicchè gli angoli* E, F, D *giacciano sulle rette* ce, cf, ad *respettivamente*.

I Si descriva su del lato ED del triangolo EFD il segmento circolare EAD, che contenga l' angolo *a*.

II Si formi parimente sopra l'altro lato EF il segmento EQCF, che in se comprenda gli angoli uguali ad *ecf*.

III Si tiri per lo punto E la segante ECA, talchè la parte CA che resta fra gli archi dei segmenti costituiti adegui la data *ca* (porism. I).

IV In fine si conduca per C ed F la retta CF, e per A e D l' altra AD: conserveranno le tre rette AE, AD, CF una posizione identica alle tre date *ae*, *ad*, *cf*, e in

esse

esse giacerà adattato il triangolo dato E F D giusta le condizioni del problema.

§ 16 *Coroll. I* Collo stesso artificio si scioglierà il seguente problema „ adattare entro le medesime tre „ rette date *ae*, *ad*, *cf* un' altra retta, che sia data di „ grandezza, e di sola ragione i suoi segmenti tagliati dalle „ medesime. „

§ 17 *Cor. II* Al divisato problema riducesi ancora quest'altro, che sembra difficilissimo: „ date le due rette AD, „ BN terminate ne'punti D ed N, applicarvi il dato triangolo „ ACB, sicchè gli angoli A, e B tocchino le date rette „ AD, BN, e condotta per lo terzo angolo C la retta „ FCM in maniera che i segmenti FC, CM sieno nella „ data ragione di P ad R, in altra data ragione stia „ FD ad MN „. Imperocchè dovendo essere allogato il punto C in una retta CQ data di posizione (1) converrà adattare il triangolo ABC, sicchè gli angoli A, B, e C giacciano respettivamente su delle rette date di posizione AD, BM, CQ: e quindi siffatto problema ridurrassi al di già esposto.

T. IX Fig. 5

§ 18 *Avv.* Riuscendo difficil cosa conoscer le tracce d'. invenzione, onde si era condotto l' immortale Isacco Newton a risolvere un tal problema (2); nè venendo queste in verun modo indicate da' di lui commentatori; mi son perciò presa la cura di mostrarne il metodo da tenersi non meno per la soluzione di esso, che di altri affini, ancorchè gli sieno di grado superiore.

(1) Lemm. 23. Newt. *Princ. Mat. Phil. Nat.*
(2) Lemm. 26. Princ. Mat. Phil. Nat.

## PROBL. II

T. IX Fig. 6

§ 19 *Dato ovunque l'angolo rettilineo* CNO, *e'l circolo* FAQ, *condurgli la tangente* ACO, *sicchè* CO *parte di essa che vien tagliata da' lati del dato angolo, pareggi la data retta* M.

I S' intenda convertirsi un tal problema: e quindi su di *co* uguale ad M si costituisca il segmento *opnc*, che comprenda gli angoli uguali al dato ONC. Sarà l' arco *opnc* luogo de' vertici degli angoli uguali ad N.

II Si tiri *fp* parallela ad *ac*, distante dalla medesima per una retta uguale al raggio FA: saranno in essa allogati i centri degl' infiniti circoli uguali ad FAQ, dei quali ciascuno tocchi la retta *ac*.

III Si applichi tra la retta *fp*, e l'arco *pnc* la retta *nf*, che sia uguale ad NF, e che faccia colla congiunta *cn* l'angolo *cnf* uguale a CNF dato ( poris. 2. )

IV Finalmente si unisca *no*, e col centro *f* intervallo *fa* uguale ad FA si descriva il circolo *faq*: saranno le due rette *no*, *nc* similmente tra se inclinate, che le due date NO, NC: sarà di più la posizione che le due prime serbano al circolo *aq* la stessa di quella, che NO, ed NC conservano ad FAQ. Ed in fine essendo *aco* tangente del circolo *faq* uguale ad FAQ, ed essendo altresì *co* parte di essa compresa fra i lati *on*, *cn* uguale ad M, si sarà interamente sodisfatto alle condizioni del proposto problema.

§ 20 *Avv.* Se il divisato principio di conversione si fusse offerto al Cavaliere Isacco Newton nel risolvere un tal problema ( Aritm. Univers. Probl. 25 ); ei non sarebbe certamente imbattuto in quella lunga equazione, che quivi soggiunge, e che riesce molto malagevole non meno a costruirsi geometricamente, che a maneggiarsi in qualunque altro modo. Che anzi ( essendo il punto N entro il circolo

FAQ ) ne avrebbe rapportata la di lui soluzione a quella di un problema cardinale „ cioè di adattare entro un angolo „ dato una retta data, che passi per un punto dato „ cui si studia ridurre non pochi problemi solidi nell' appendice della stessa Aritm. Univers. *De Æquat. construct. linear.*

## P R O B L. III

§ 21 *Dato il circolo* FAQ, *e comunque fuori del suo centro l'angolo rettilineo* CNO, *adattare dentro le gambe di esso la retta* CO *uguale alla data* M, *sicchè tirata per* C *la tangente* CA *al dato circolo, sia l' angolo* ACO *uguale al dato* X. T. X Fig. 1

I S' intenda fatto l' angolo ACO uguale al dato X, e 'l lato CO uguale alla data M, e si procuri di adattarvi il circolo AQG, e l'angolo rettilineo CNO, sicchè serbando fra loro quel sito onde son proposti, ottengano coll' angolo ACO la richiesta posizione. Per ciò fare

II Sulla retta *co* uguale alla data M si formi il segmento circolare *cno*, che gli angoli ivi compresi adeguino il dato CNO: sarà l' arco *cno* il luogo de' vertici di tali angoli.

III Di poi si conduca la retta *fl* parallela al lato *ac* dell' angolo *aco* uguale ad X, che disti da esso per una retta uguale al raggio FA del dato circolo. E sarà tal parallela il luogo de' centri de' cerchi uguali ad FAQ, che tocchino tutti la retta *ac*.

Ciò posto, perchè il centro F del dato circolo ha una data distanza dal vertice N dell' angolo dato ONC, ed è data eziandio l'inclinazione della congiunta FN al lato NC; si ridurrà il proposto problema ad applicare tra la retta *fl*, e l'arco *cno* un'altra retta *fn*, che sia uguale alla data FN, e che l'angolo *fnc* pareggi il dato FNC. Cioè il presente problema non men che l'antecedente si ridurrà al porif. II.

§ 22 *Cor.* La ſteſſa ſoluzione converrà praticare, ſe il triangolo dato COD vogliaſi ſituare entro i lati dello ſteſſo angolo CNO in maniera, che gli angoli C ed O ſtiano ſu de' lati CN, ed NO, e'l lato CD prolungato tocchi il circolo dato FAQ.

## P R O B L. IV

T. IX Fig. 7. § 23 *Dato l'angolo* ACO, *e il punto* B *fuori di eſſo, applicarvi la retta* OA *uguale alla data* M, *ſicchè congiunta* BA, *l'angolo* BAO *pareggi il dato* X.

I Si formi l'angolo *oab* uguale ad X, e ſi tagli il lato *oa* uguale ad M.

II Di poi ſi coſtituiſca ſu di *ao* il ſegmento circolare *oca* che comprenda degli angoli uguali al dato ACO: onde l'arco *oca* ſarà luogo de' vertici di tali angoli.

III E perchè il dato punto ha una data diſtanza dal vertice C dell'angolo dato ACO, e la medeſima CB s'inclina a CO ſotto un dato angolo; perciò applicata tra la retta *ba* e l'arco *oca* l'altra retta *bc* uguale alla data BC, e che l'angolo *ocb* adegui OCB: ſarà riſoluto tal problema col ridurſi al poriſma II.

§ 24 *Cor.* La medeſima ſoluzione converrà impiegare, ſe mai il punto B giaccia dentro dell'angolo dato ACO: e più agevole ne riuſcirà la ſoluzione del problema, ſe per avventura il dato punto B in ambi i caſi giaccia a diritto del lato CO; qual'è il problema 13 propoſto dal Cavalier Newton.

## PROBL. V.

§ 25 *Dato l'angolo rettilineo* ADC, *e dentro di esso il punto* R, *adattarvi il quadrilineo* nacq *dato di grandezza, e di spezie in modo che sottendendo* ac *l'angolo dato* ADC, *l'opposto lato* nq *passi per* R. T. X Fig. 3

I Si usi, come sovente abbiam fatto, la prescritta conversione, e perciò si descriva su di *ac* il segmento *adc* capiente l'angolo ADC: sarà l'arco *adc* luogo di quegli angoli infiniti che poggiando sulla medesima *ac* son tutti uguali al dato ADC. Fig. 3

II Si unisca DR, e si applichi in mezzo alla retta *nq*, e all'arco *fdp* un'altra retta che sia uguale a DR, e colla congiunta *ad* formi l'angolo *adr* uguale al dato ADR. Sarà questo problema ridotto al porisma II.

## PROBL. VI

§ 25 *Dati di posizione e grandezza i due circoli* AS, BZ, *e di sito la retta* FL *giacente fuori di essi circoli, trovare in essa retta un punto, come* T, *donde le tangenti* TA, TB *menate ai medesimi cerchi e dalla stessa parte formino insieme l'angolo* ATB *uguale al dato* X. T. X Fig. 2 n. 1

I Si uniscano i centri O e Q per la retta OQ, e dai medesimi si calino le perpendicolari ON, QL sulla retta FL: sarà dato di spezie e grandezza il quadrilineo ONLQ. Fig. 2 n. 1 e 2

II Ciò posto si formi l'angolo *atb* uguale ad X, e si conduca *oy* parallela ad *at* distante per lo raggio OA dalla stessa *ta*; e *pq* parallela a *tb*, che dalla medesima ne disti per lo raggio BQ dell'altro circolo: sarà dato l'angolo *y*, e 'l punto *t* dentro di esso.

III Si adatti finalmente il quadrilineo dato ONLQ nell'angolo *oyq* in maniera che il lato di esso *oq* sottentendo l'angolo dato *y*, il suo opposto *nl* passi per lo punto *t* dato (probl. prec.)

IV Si descriva col centro *o* intervallo OA il circolo *oas*, e col centro *q* intervallo QB l'altro *qbz*: questi toccheranno respettivamente i lati *ta*, *tb* del dato angolo *t*: e serbando siffatti circoli tra loro e con la retta *nl* quella stessa posizione ch'è tra i dati circoli OAS, BQZ, e la data retta NL, si sarà adeguatamente risoluto il proposto problema.

## P R O B L. VII

T. X Fig. 5 num. 1

§ 26 *Dati di posizione il circolo* OP, *la retta* LT, *e'l punto* N, *applicarvi l'angolo dato* X *in guisa che il vertice di esso giaccia nella retta* LT, *un lato tocchi il circolo dato, e l'altro passi per lo punto* N.

Fig. 5 n. 1 e 2

I Si faccia l'angolo *orn* uguale ad X, e si tiri *cq* parallela al lato *or*, distandogli per lo raggio OC del circolo dato. Sarà questa parallela il luogo degl'infiniti centri di quei cerchi, che di grandezza sono uguali al dato, e toccan tutti esso lato *or*.

II Si distenda *rn* finchè incontri *cf* in *q*: sarà dato l'angolo *q*, e di posizione il punto *r*.

III Si unisca CN, e si calino CL, NT perpendicolari su di LT: onde sarà dato di grandezza e di spezie il quadrilineo CLTN.

IV Finalmente si applichi tal quadrilineo all'angolo *cqn* in modo che CN sottenda esso angolo, e che il lato ad esso opposto LT passi per lo dato punto *r*, vale a dire come *cltn* (probl. 6). Sarà tal problema risoluto come il precedente.

## PROBL. VIII

§ 27 *Dato l'angolo rettilineo* ACB, *e 'l punto* D *fuori di esso, applicarvi in mezzo ai suoi lati una retta, come* AB, *che sia uguale alla data* M, *e che unite le rette* AD, BD *sien queste in una data ragione.* T. X Fig. 4 num. 1

I Si distenda *ab* uguale ad M, e sia l'arco *ndq* luogo di quei punti, donde le rette condotte agli estremi *a* e *b* della data retta *ab* sieno infra loro nella data ragione: qual luogo, come ogni Geometra ne avvisa, è un arco di cerchio. Fig. 4 n. 1 e 2

II Si formi su di *ab* il segmento circolare *acb* che comprenda degli angoli uguali al dato ACB, sarà il suo arco luogo dei vertici di tali angoli.

III Finalmente si adatti tra i due archi circolari *abc*, *ndq* la retta *cd*, che pareggi CD, e formi con *ca* l'angolo *acd* uguale al dato ACD, sarà risoluto il proposto problema.

§ 28 *Cor.* Allo stesso porisma III si rapporterebbe il seguente problema: ,, Dato l'angolo ACB, e 'l punto D fuori di esso, adattarvi dentro i suoi lati la retta AB uguale ad M data, sicchè congiunte le rette DA, DB, l'angolo ADB sia dato ,,.

§ 29 *Avv.* A questo stesso poris. III si riducono infiniti altri difficilissimi problemi solidi, i quali saranno registrati nella continuazione di questa dissertazione congegnata dal Signor Don Annibale Giordano, giovanetto di sommo acume nell'inventare, tuttochè non abbia di sua età che soli tre lustri.

*Abbozzare il metodo per risolvere i problemi Geometrici di sito e posizione che al secondo genere si appartengono.*

§ 30 Allorchè una grandezza data di sola spezie vogliasi con un certo sito adattare tra più linee date di posizione, si praticherà il seguente metodo.

I Si procurerà di circoscrivere alla grandezza data di specie le linee che le serbino il sito addimandato nel problema, e che quivi fra loro ottengano una posizione simile a quella, onde in esso son proposte.

II Conosciutasi la ragione che serbano le parti di queste linee tagliate dalla grandezza che dentro di esse ne giace applicata, si saprà la ragione che dovranno avere gli analoghi segmenti delle linee date di posizione. Onde di leggieri conosceraſſi il modo di adattare entro le linee date la grandezza data di specie.

PROBL.

T. XI Fig. 1

§ 31 *Date di posizione le quattro rette* AB, AD, *d*B, C*i applicarvi un quadrilineo simile a* FGHI, *sicchè gli angoli* F, G, H, I *giacciano su di esse respettivamente.*

I Facciasi su di FG il segmento F*a*KG capiente l'angolo dato BAD: su di FH il segmento F*b*KH comprendente gli angoli uguali a DBC: e finalmente su di FI l'altro segmento F*cn*I che comprenda gli angoli uguali al dato C.

II Ciò posto s' intenda tirata dal punto F la retta F*c*, i di cui segmenti *ab*, *bc* tagliati dagli archi dei tre descritti circoli sieno fra loro come AB a BC. E questo otterrassi col seguente metodo. Essendo dati i punti F e K ove si tagliano i due primi segmenti, sarà data la retta FK, e quindi tanto il segmento F*a*K, che l'altro

F*b*K

FbK. Dunque il triangolo aKb è dato di specie: e perciò di ragione ab, e bK; ma eziandio è data la ragione di cb a ba: dunque sarà data la ragione di cb a bK, e quindi il triangolo cKb è ancor dato di specie: e perciò sarà dato l'angolo bcK. Per la qual cosa se sopra FK si formi un segmento capiente un angolo uguale a bcK, che tagli l'arco FcK in un punto c: questo punto sarà il richiesto.

III Si tiri dunque per c la retta Fc: ed indi si uniscano le rette Gad, Hbd, Ic, sarà la posizione di queste quattro rette Fac, Gad, Hbd, Ic simile a quella delle date fAC, gAD, hBD, iC.

IV Finalmente si faccia ba ad aF così BA ad Af: di più da ad aG così DA ad Ag ec. e si uniscano i punti f, g, h, i per mezzo delle rette fg, gh, hi, if: sarà il quadrilineo fghi simile ad FGHI, ed applicato in mezzo alle linee date nella maniera richiesta.

§ 32 *Avv.* Questo probl. è proposto dall' ill. Cav. Nevvton nel Lemm. 28. *Princip. Mathem. Phil. Nat.*

## PROBL. II

§ 33 *Date di posizione le due rette* LN, LM, *e 'l punto* P *fuori di esse, menare alle sottoposte rette due altre* PM, PN, *che faccian seco un angolo uguale ad un dato, e sieno tra loro in una data ragione.* T. X Fig. 7

I Facciasi l'angolo FAG uguale al dato e che i suoi lati sieno nella data ragione.

II Si unisca la retta PL, e si descriva su di AF il segmento AKF, che comprenda angoli uguali a PLM e su di FG (retta che unisce i punti F, G) l'altro segmento FHG i di cui angoli ivi compresi adeguino MLN.

III Si tiri la retta EA, e troncata AB uguale a PL si menino BD, BC parallele ad EF, EG, e si tiri DC.

IV Si taglino finalmente LM, LN respettivamente uguali a BD, BC, e si uniscano PM, PN: saranno queste nella data ragione e comprenderanno l'angolo dato.

T. X Fig. 6

§ 34 *Cor.* Che se poste le medesime cose di questo problema, si voglian tirare dal dato punto P fuori l'angolo NLM le due rette PM, PN, che faccian tra loro un dato angolo, e congiunta NM il triangolo MPN stia alla somma dei quadrati di PM, e di PN come R a T, ne riuscirà agevole la soluzione di questo altro problema colla seguente analisi geometrica.

S' intenda prolungata NP in $m$, sicchè sia $Pm = PM$. E perchè il rettangolo $mPN$ sta al triangolo MPN a cagion dell' angolo dato MPN in una costante ragione, cioè di una qualunque retta S alla retta R, e come R a T così dee stare il triangolo MPN alla somma dei quadrati di $mP$, e di PN; sarà per uguaglianza ordinata $mPN : mP^2 + PN^2 :: S : T$, e quindi $2mPN : Pm^2 + PN^2 :: 2S : T$, ed invertendo e componendo $mN^2 : 2mPN :: T+2S : 2S$: sarà dunque data la ragione di $mN$ a PQ: e quindi la ragione di $mP$, ovvero di MP a PN: e perciò questo problema si ridurrà al precedente.

# VIII.

## CONTINUAZIONE

### DEL MEDESIMO ARGOMENTO

### DI DON ANNIBALE NICCOLÒ GIORDANO

### DI OTTAJANO

*Recitata nella R. Accad. nel* 1786.

NOn v'ha Geometra che ignori esser cosa malagevole risolvere i problemi di sito e posizione, e che i metodi de' moderni analisti, o dell'antica analisi niun profitto lor sovente arrechino: imperciocchè i primi, essendo manchevoli del calcolo de' siti, sono allo scioglimento di tai problemi interamente disadatti: e gli altri che consistono nella sola specolazione di quelle conseguenze che discendono dal fatto, il più delle volte ci avviluppano in un laberinto di maggiori difficoltà. Un tal difetto volendo l'acutissimo Leibnitz torre dalla nostra algebra, pensò d'istituire il calcolo delle posizioni ch'ei disse *analisi de' siti*, e di regolarne il maneggio, perchè essa utilmente e con sicurezza potesse impiegarsi per la soluzione dei problemi di tal genere. Ma i suoi pensieri su di ciò non furono, che soli tentativi: e 'l dottiss. Cristiano Wolfio, che ampiamente ha esposto i di lui pensieri, non ci ha lasciato su di ciò, che poche definizioni: onde possiamo

dolerci tuttavia co' sommi analisti i Signori Eulero, e D'Alembert, che malgrado tanta luce sparsa dai moderni Geometri su di altri metodi, niun raggio ne pervenga alla Geometria de' siti.

Il Signor Don Niccolò Fergola esaminando per avventura l'indole dei problemi geometrici di sito, e ciò che ne ha mai sempre costituita la loro malagevolezza, si è fortunatamente imbattuto a ritrovare un metodo, che ne conduce ordinariamente ad una sicura ed elegante soluzione, o che questa si voglia guidare colla nostra algebra, o coll' analisi degli antichi Geometri. Egli ha voluto comunicarmi i suoi pensieri su tal metodo, e mi ha imposto che lo applicassi ad alcuni problemi di tal genere da esso datimi a tal uopo, e ad altri somiglianti, che mi sarebbero per avventura caduti in mente: stimando, che quanto più ampia si mostrasse l'applicazione del suo metodo ai problemi ovvii, tanto ei ne resterebbe vie più illustrato e commendata l'utilità che se ne raccoglie.

La stima, che ho sempre in me nutrita di questo Geometra, e le addotte ragioni mi hanno determinato di buon grado a questo scientifico lavoro; e mi è riuscito non solo illustrare l'orditura del di lui metodo, ma di sciogliere giusta le tracce di esso alquanti problemi difficilissimi ad isnodarsi pe' metodi comunemente adottati: la qual cosa essendo riuscita di gradimento all'istesso Sig. Fergola, ha egli stimato convenevole, che si aggiunga alla sua Dissertazione come utile continuazione del medesimo argomento. Onde io mi reco a sommo onore presentarla a questa Real Assemblea, abbozzando il metodo rinvenuto dal medesimo Autore, e quanto vi si è da me soggiunto.

### *Metodo del Signor Fergola.*

Prima d' intraprendere la soluzione di un problema di sito, che, secondo si è sopra avvisato, riuscirebbe ardua ed

inviluppata, fa meſtieri trasformarne l'enunciazione; ſicchè ſi riduca ad un altro affine, cui facilmente poſſa inneſtarſi l'analiſi de' moderni Geometri, o quella degli antichi. Queſte trasformazioni, le di cui leggi ſaranno quaggiù rapportate, ſoglionſi dire dal medeſimo Autore trasformazioni geometriche, a diſtinzione delle analitiche, che uſiamo nella condotta de' noſtri calcoli; ma convengono entrambe in ciò, che ſiccome mercè le analitiche trasformazioni una formola ritenendo l'identico di lei valore riduceſi ad un'altra più adattata al maneggio del calcolo, o alla pratica: così le geometriche non alterando l'indole del problema, o la natura della quiſtione, la riducono non pertanto ad una certa e pronta ſoluzione. Or egli per riuſcire in queſto intento diſtingue i problemi di ſito e poſizione in tre principali generi, regolandone diverſamente le ſoluzioni. Al primo genere rapporta que' problemi, ove una grandezza data di ſpezie e di magnitudine vogliaſi con un certo ſito adattare fra più linee date di poſizione. Al ſecondo quegli altri, ove la grandezza da adattarviſi non ſia data che di ſpezie. Al terzo finalmente aſcrive quei problemi, ove la grandezza da applicarſi abbia dati di ſito e di ragione, o di ſito e magnitudine fra ſe meſcolati.

Ciò premeſſo ecco la via, onde ſi dirige per riſolvere i primi, che ho quì l'onore di commendare, riſerbandomi in altra occaſione d'indicarvi un metodo da me rinvenuto per riſolvere quei della terza claſſe.

Quando una grandezza data vuolſi adattare con un certo ſito fra più linee date di poſizione, ſi dovrà procurare di circonſcrivere ad eſſa grandezza le medeſime linee, che le ſerbaſſero il ſito addimandato, e foſſer quivi diſpoſte come ſon date nel problema. Siffatto adattamento delle linee alle grandezza data ſuol chiamarſi dal noſtro Autore *Circonſcrizione*, e l'artifizio, onde trasformanſi in ſimil guiſa i problemi del primo genere, vien chiamato *Principio di Converſione*. Qual artifizio euriſtico non alterando punto nè la natura

del problema, come di per se comprendesi, nè l'indole della quistione, maravigliosamente la distriga: imperciocchè praticate quelle poche leggi ch'ei stabilisce per ottenerne l'indicata circoscrizione, non solo si è in grado di risolvere un proposto problema, ma il più delle volte si riduce ad applicare una retta data fra due archi di circoli, o fra un arco, ed una retta che quivi ne giacesse con un dato sito. Ma quel che rende più elegante siffatto metodo, si è lo snodarsi una immensa quantità di difficilissimi problemi con indicibile nitore e brevità; e quel che è più lodevole, ciascuno di essi si rimette ad un de' tre porismi stabiliti dal nostro Autore, ed egregiamente risoluti, de' quali soltanto ne rapporto il terzo con una soluzione dedotta dal medesimo principio di conversione, e condotta a fine coll'analisi geometrica degli antichi.

*Soluzione sintetica del Porisma III.*

T. XI
Fig. 3

*Dati di sito, e di grandezza i due circoli* FAH, BKT, *e il punto* F *allogato nella circonferenza di uno di essi, applicare tra i medesimi la data retta* AB, *sicchè unita* FA, *dato sia l'angolo* FAB.

Si congiungano i centri C e D de' circoli dati per la retta CD, che si prolunghi in E. Si uniscano le rette AE, AH, che indefinitamente si protraggano verso X ed Y: e col centro B intervallo BD s'intenda descritto il cerchio DKR. Per esser dato l'angolo FAB, come altresì per la natura del circolo l'altro FAE, sarà dato l'angolo EAB di loro differenza; ma è fra di loro data la retta AB, e l'angolo EAH, ch'è retto: saranno dunque dati di posizione l'angolo EAH, e'l cerchio DKR: sono di più date le rette EH, HD. Dunque il proposto problema ridurrassi ad applicare tra l'angolo retto XAY la data retta EH, sicchè prolungata, se bisogni, incontrando il cerchio DKR, HD pareggi una data.

A tal uopo si cali da D su di AY il perpendicolo DN: e pe' triangoli simili AEH, HND sarà EH ad HD, così AH ad HN, ed ED ad AN, siccome HD ad HN, ed il quadrato di ED a quello di AN, così il quadrato di HD a quello di HN, e convertendo e permutando sarà il quadrato di ED a quello di HD, siccome la differenza dei quadrati di ED, e di AN stà al quadrato di DN; e quindi da AY tagliandosi AP uguale ad ED, e prolungandosi XA in Z, sicchè AZ uguagli HD, sarà il quadrato di AP a quello di AZ, come la differenza de' quadrati di AP e di AN al quadrato DN: appartiene adunque il punto D all'ellisse descritta co' semiassi AP, AZ, la quale effettivamente costruendosi, le di lei intersezioni col circolo DKR determineranno le posizioni della retta ED, sicchè sodisfaccia alle condizioni del problema. C. B. R.

*Corol.* Prolunghisi AB in L, sarà dato il punto L, giacchè è dato l'angolo FAB, e quindi il suo conseguente FAL. Riducesi dunque a questo porisma il problema di adattare fra le circonferenze de' circoli FAH, BKT la data retta AB, sicchè prolungata passi pel punto L situato in una di esse circonferenze.

## P R O B L. I.

*Date di posizione due linee rette ed una circolare, situare un triangolo dato di spezie, e di grandezza in guisa che gli angoli del medesimo giacciano respettivamente su di esse linee.* T. X Fig. 2

Le rette XY, UZ, e il cerchio DR abbiano un dato sito, e sia da adattarsi il dato triangolo FHD, sicchè l'angolo F sia nella retta XY, l'altro H nella UZ, e l'angolo D nella circonferenza del cerchio DR.

*Soluz.* 1 Siasi il triangolo FAH adattato nel modo proposto; e le rette XY, UZ prolungate si uniscano in A.

2 Su di FH s'intenda costituita la porzione di cerchio FAH, che in se comprenda angoli uguali ad YAZ.

3 Congiungasi il punto A coll'altro B centro del cerchio DR, e si concepisca descriversi col centro D intervallo DB il circolo BKT. E perchè la data porzione di circolo FAH poggia su di FH lato del dato triangolo FHD, e del cerchio BKT n'è D il centro, saranno dati di sito i due circoli FAH, BKT; ma fra le circonferenze de' medesimi trovasi adattata la data retta AB, sicchè l'angolo FAB è dato: e l'arco FAH è il luogo de' punti A vertici degli angoli YAZ, i di cui lati AY, AZ continuamente passano per F ed H: e 'l cerchio BKT è similmente il luogo dei punti B, centri dei circoli DR, che continuamente passano per D; ridurrassi il nostro problema, convertendosi le sue condizioni, a situare fra i circoli FAH, BKT, dati di sito, la data retta AB, sicchè unita FA, l'angolo FAB pareggi un dato; e quindi risolverassi pel terzo porisma. C. B. F.

*Cor.* 1 La medesima soluzione del problema ha luogo allorchè fra due rette, e la circonferenza di un cerchio, che fra di loro serbano un dato sito, vuolsi adattare una retta, le di cui porzioni, intercette fra queste linee, sieno date.

*Cor.* 2 E quindi potrassi risolvere il seguente problema, ch'è affine al mat. 21 dei Princ. della Filosof. Nat. del Cav. Newton, cioè: *Descrivere una trajettoria data di specie e di grandezza, di cui le date parti restino intercette fra un circolo e due rette date di sito.*

PROB.

## PROB. II.

*Dati di ſito i due circoli* GY, UK, *e'l punto* H, *ſituare il dato angolo rettilineo* TUZ *in guiſa, che il vertice* U *ſia nella circonferenza* UK, *il lato* UT *tocchi il cerchio* GY, *e l'altro* UZ *paſſi per* H. T. XII Fig. 1

*Soluz.* 1 Si congiungano le rette HF, FD, HD: ſarà il triangolo HFD dato di ſpezie e di grandezza.

2 Per F s'intenda condotta YFX parallela a TU lato del dato angolo TUZ.

3 Finalmente col centro U ed intervallo UD ſi concepiſca deſcritto il cerchio DKR.

Eſſendo U il centro del circolo DKR luogo de' centri de' cerchi UK, che continuamente paſſano per UY; ed XY, ch' è il luogo de' centri de' circoli GQ che ſempre toccano TU, diſtando dalla medeſima TU pel raggio del dato circolo GQ: ſaranno date di poſizione le rette XY, VZ e 'l cerchio DKR. Ma il dato triangolo FHD trovaſi allogato in modo, che gli angoli F, H, D giacciono reſpettivamente ſulle mentovate linee: dunque dovraſſi ſituare il dato triangolo FHD, ſicchè gli angoli del medeſimo F, H, D reſpettivamente tocchino le rette XY, VZ, e 'l cerchio DKR, che fra di loro ſerbano un dato ſito; il che eſeguiraſſi pel problema antecedente. C. B. F.

*Corol.* Con un ſimile diſcorſo potraſſi rapportare al precedente problema il ſeguente: *dati di ſito e di grandezza tre circoli, ſituare fra i medeſimi un dato angolo rettilineo, ſicchè il vertice ſia in uno di eſſi circoli, ed i lati tocchino reſpettivamente gli altri due.*

## P R O B. III.

T. XI Fig. 5 *Dati di posizione l'angolo rettilineo* TAK, *e 'l circolo* PQ, *allogare in modo la data porzione di circolo* CED, *che i punti* F *ed* H *dati nella sua base* CD *respettivamente giacciano sulle rette* AT, AK, *e l'arco* CED *tocchi il circolo* PQ.

*Soluz.* 1 Si concepisca essersi la porzione di circolo CED situata secondo l'esposte condizioni; e della medesima il centro sia N.

2 Col centro N ed intervallo uguale alla somma dei raggi de' circoli CED, PEQ s' intenda descritto l'altro cerchio KBT: sarà questi il luogo di tutti i punti B centri dei circoli PQ che continuamente toccano l' altro CED.

3 Su di HF si costruisca la porzione di cerchio FAH, che in se comprenda angoli uguali a TAK: sarà l'arco FAH il luogo de' punti A vertici degli angoli TAK, i di cui lati AT, AK continuamente passano per F ed H.

4 Unifcasi finalmente BA, e sarà dato l'angolo BAF. Quindi perchè è dato il sito dei circoli FAH, KBT, e del punto F, e fra le circonferenze de' suddetti circoli trovasi adattata la data retta BA, sicchè è dato l' angolo FAB: il presente problema risolverassi pel porisma III. C. B. F.

*Cor.* 1 Similmente si potranno rapportare al medesimo porisma i due seguenti problemi. I *Situare la data porzione di cerchio* CED, *sicchè i punti* F, *ed* H, *dati nella sua base* CD, *siano nelle rette* AT, AK, *e l'arco* CED *passi per un punto dato di posizione*. II *Fra le gambe del* T. XI Fig. 6 *dato angolo rettilineo* XAZ *applicare una data retta* AB, *sicchè uniti i punti* C, D, *dati nella medesima coll'altro* Q *dato di sito, le rette* CQ, DQ *comprendano un dato angolo* CQD, *o pure sieno in una data ragione*.

*Corol.* 2 Se poi la data porzione di circolo CED si debba collocare in modo, che giacendo i punti F ed H sulle rette AT, AK, l'arco DEC tocchi una retta data di sito, il problema riducesi al porisma I.

## P R O B. IV.

*Dati di sito i tre circoli* KM, YZ, NQ, *adattare tra i medesimi il dato quadrilineo rettilineo* ABCE *in modo, che il vertice* A *dell' angolo* BAE *sia nella circonferenza del cerchio* KM, *ed i lati* BC, CE *tocchino respettivamente i circoli* YZ, QN.

T. XII Fig. 2

*Solux.* 1 Siasi il trapezio ABCF applicato secondo le condizioni del problema; e de' mentovati circoli i centri siano D, F, H, che si uniscano per le rette DF, FH, HD.

2 Per F ed H s' intendano condotte le rette XY, VZ respettivamente parallele a BC, e CE: saranno queste parallele i rispettivi luoghi de' punti F ed H centri dei circoli XY, QN, che sempre respettivamente toccano le rette BC, CE.

3 Si concepisca finalmente descriversi col centro D ed intervallo AD il cerchio DK, che sarà il luogo de' centri D de' circoli KAM, che sempre passano per A.

Or essendo date di sito le rette XY, VZ, e 'l circolo DKR; e ritrovandosi il dato triangolo DFH situato in modo che gli angoli del medesimo F, H, D toccano respettivamente le sudette linee: il presente problema ridurrassi ad adattare il dato triangolo FHD fra le rette XY, VZ, e 'l circolo DK dati di sito, sicchè gli angoli del medesimo F, H, D giacciano respettivamente su di esse linee; il che si eseguisce pel problema I.

*Corol.* 1 Se d' uopo sia adattare il dato quadrilineo ABCE in modo che l' angolo A sia nella circonferenza del circolo KM, ed i lati BC, CE passino, prolungati (se bisogna) per due dati punti, o pure uno passi per un dato punto, e l' altro tocchi un dato circolo, la soluzione del problema si rapporterà ancora al porisma III.

*Corol.* 2 Che se poi poste le medesime cose del presente prob. IV o del suo Coroll. 1, in luogo del circolo KM, nella di cui circonferenza deesi ritrovare il punto A, si proponga una linea retta, rapporterassi il problema al porisma II.

## P R O B. V.

T. XII Fig. 3

*Dati di sito un circolo, ed una parabola conica, tirar loro una tangente comune.*

*Soluz.* 1 Sia PQ la richiesta tangente del cerchio ZP, e della parabola AQ., che dati sono di posizione.

2 Nel vertice principale A della mentovata parabola, tirisi alla medesima la tangente AR, che incontri la QP prolungata, se bisogna, in R.

3 Si costruisca il semicircolo NKF sulla retta NF, che unisce il centro N del cerchio PZ col fuoco F della parabola.

4 Per N finalmente conducasi NS parallela a QPR, che incontri RF prolungata in S. E perchè dalla natura della parabola conica l' angolo FRP è retto, lo sarà ancora il suo uguale FSN; e quindi il punto S ritrovasi nella semicirconferenza NSF. Ma la SR dee pareggiare il raggio del circolo ZP, e la retta AR è data di posizione al pari del punto F: dunque si dovrà adattare fra la circonferenza del circolo NSF, e la retta AR data di posizione, una retta SR uguale al raggio del circolo ZP, che prolungata passi per F; il che si esegue pel porisma II. C. B. F.

*Avvert.* Questo problema, ancorchè non sia di sito, vi si trasforma per la nota proprietà del fuoco della parabola. I due seguenti ancorchè alquanto particolari sono quì soggiunti per dimostrare l'uso molto esteso del porisma II.

## P R O B. VI.

*Date di posizione la retta* DE, *e la parabola conica* AQ, *la di cui tangente nel vertice principale sia* AR: *situare in guisa il dato triangolo* RBC, *che gli angoli del medesimo* R, B *giacendo sulle rette* AR, DE, *il lato* CR *prolungato, se bisogni, tocchi la data parabola.* T. XII Fig. 4

*Soluz.* 1 Si concepisca ormai situato il triangolo BRC secondo le condizioni del problema.

2 Su di BR costituiscasi la porzione di cerchio BDR, che in se comprenda angoli uguali ad EDA; e si uniscano le rette FR, FD.

Essendo adunque dato l'angolo EDA al pari della retta BR, sarà data la porzione di circolo BDR; ma è retto l'angolo FRQ, ed è dato l'altro CRB, dunque sarà dato tutto l'angolo FRB, e la retta FR di sito relativamente alla porzione di circolo BDR; quindi perchè è data la DF, e l'angolo BDF, il problema sarà risoluto, se pel porisma II fra la circonferenza del cerchio BDR e la retta RF si applichi la data retta DF, sicchè unita BD, sia dato l'angolo BDF. C. B. F.

## PROB. VII.

T. XII Fig. 5 *Dati di posizione il circolo* ZP, *e la parabola conica* AQ, *la di cui tangente nel vertice principale sia* AR, *rinvenire in questa un punto* R, *dal quale condotte all'una e all'altra curva le tangenti* RP, RQ *contengano queste un dato angolo* PRQ.

*Soluz.* Siasi fatto, e per N centro del dato cerchio ZP tirisi alla tangente RP la parallela NS, la quale incontri FR prolungata in S. E perchè l'angolo FRQ è retto, ed è dato l'altro QRP, sarà dato eziandio l'angolo FRP di loro somma; come pure il suo uguale NSF, e la retta SR intercetta fralle parallele NS, RP: costruiscasi adunque su di NF la porzione di circolo NSF che in se comprenda angoli uguali al dato NSF, e saranno dati di posizione il circolo NSF, la retta AR, e 'l punto N; ma SR è data, come altresì l'angolo NSR, dunque il problema si può risolvere pel terzo porisma. C. B. F.

## PROB. VIII.

T. XII Fig. 6 *Dall'angolo* D *del dato quadrato* AQ, *condurre al lato* AB *prodotto verso* G, *la retta* DFG, *sicchè l'intercetta* FG *adegui una data*.

*Soluz.* 1 Siasi condotta la DG, sicchè sodisfaccia alle condizioni del problema.

2 Al triangolo rettangolo FBG s'intenda circoscritto il circolo BGR.

3 Si unisca la diagonale BD, che prodotta incontri di nuovo il circolo in E.

4 Si congiunga il punto E coll'altro C, centro del circolo FBG, per la retta ECR, e unisca BR.

E perchè l'angolo DBA è semiretto, il sarà eziandio il suo uguale EBG, e con ciò l'angolo ECG retto; onde convertendosi le condizioni del problema, il medesimo ridurrassi ad adattare fra il dato semicircolo FBG, e il suo diametro FG prolungato verso D, la data retta DB, sicchè prolungata passi per E apice del mentovato semicerchio: cioè, perchè pe' triangoli simili DEC, REB sta DE:ER:: EC:EB, a rinvenire le due rette DE, BE reciproche alle due date ER, ed EC, e che abbiano una data differenza DB, al qual principio ordinariamente riduconsi i problemi piani. C. B. F.

*Corol.* Che se fra i lati AB, AD prolungati si voglia situare una data retta, sicchè passi per D, con un simile discorso si può pervenire alla soluzione.

## P R O B. IX.

*Dato il rombo* AQ, *il di cui lato* AB *sia prodotto verso* G, *tirare dall' angolo* D *la retta* DFG, *sicchè* FG *sia data.* T. XII Fig. 7

*Soluz.* 1 Siasi fatto, ed al triangolo BFG s' intenda circoscritto il cerchio BFRG.

2 Congiunta la diagonale DB prolunghisi la medesima finchè di nuovo incontri il circolo in E.

3 Bisegato finalmente l'arco FRG in R, si uniscano le rette FR, RE, RG.

Or essendo gli angoli FBG, FRG uguali a due retti, come altresì gli altri due FBA, FBG, sarà l'angolo FRG uguale all'altro ABF; ma è questo doppio dell'angolo ABD, o sia EBG, o pure ERG; dunque sarà l'angolo FRG doppio dell' altro ERG, onde la RE taglierà ad angoli retti ed in parti uguali la FG, e quindi attraverserà il centro: sarà perciò l'angolo EBR retto, ed il triangolo EDC simile all'altro EBR, onde DE : ER:: EC : EB,

ed il nostro problema ridurrassi a rinvenire le due rette DE, BE reciproche alle date ER, EC, e che abbiano la data differenza DB. C. B. F.

*Corol.* 1 Coll' istesso metodo potrassi adattare fra i lati AB, AD prolungati una data retta in modo che passi per Q.

T. XII Fig. 8 *Corol.* 2 Si potrebbe similmente risolvere il seguente problema: *fra le tangenti* DM, DN *del dato circolo* MN *adattare una data retta* AB, *sicchè sia ancora tangente del medesimo circolo*. Costruiscasi infatti su di AB la porzione di circolo ADB, che in se comprenda angoli uguali al dato MDN. Per C tirisi HT parallela ad AB. Uniscasi CD, che incontri il cerchio di nuovo in F, e per F si cali su di HT il perpendicolo FG, che si prolunghi in E, ed uniscasi ED. E perchè l' angolo CDM adegua l' altro CDN, la CD bisegherà l' arco AFB in F, e la retta EFG, ch' è perpendicolare ad HT parallela ad AB, attraverserà il centro del circolo DBE, onde sarà l'angolo FDE retto, ed il triangolo FDE essendo simile all' altro FCG, sarà FD : FE : : FG : FC, e quindi il problema ridurrassi a rinvenire le due rette CF, FD reciproche alle date FG, FE, e che costituiscano una data somma CD.

*Avv.* Non abbiamo stimato cosa sconvenevole rapportare le soluzioni degli antecedenti problemi VIII e IX, che servono a viepiù confermare l'utilità del metodo di conversione ne' problemi di sito, che alla prima classe si appartengono, giacchè con qualunque altro metodo, o si perviene ad una equazione di quarto grado, o bisogna ricorrere alla soluzione degli antichi rapportata da Pappo, come hanno fatto Ugenio, l' Hopital, Newton, e molti altri moderni Geometri.

Ma è per altro da avvertirsi, che ancorchè a siffatte soluzioni io ne sia stato condotto dal principio di conversione, pure di questo non è necessario fare uso nella composizione: imperocchè immediatamente si ravvisa doversi bisegare la diagonale BD in S e prolungare SB in F, sicchè il

T. XII F. 6 e 7

quadrato

quadrato di SE sia uguale al quadrato di SD assieme col dato rettangolo REC.

## PROB. X.

*Condurre dal punto* C *al dato angolo* FAD *la retta* CD, *sicchè fatto l' angolo* DBE *uguale ad un dato, sia data* ED.

T. XI Fig. 2

*Soluz.* Unita la retta AC, e costituita su di ED la porzione di circolo EBD, che in se comprenda angoli uguali al dato EBD, il problema immantinente riducesi a quest' altro: dato il segmento circolare EBD, rinvenire nella sua base ED indefinitamente prodotta un punto A, sicchè fatti al medesimo gli angoli dati CAP, FAD, e tagliata la retta AC di una data lunghezza, ed unita DC, l' intersezione di questa con AF sia nell' arco EBD.

Facciasi adunque l' angolo NBA uguale all' altro BAN, e per C si conduca CO parallela a BN, e pe' triangoli simili BND, COD sarà DN:NB::DO:OC::DN+NB+AO:CO; se dunque si ponga CO$=a$, AO$=b$, ND$=x$, BN$=y$ (giacchè il punto D si concepisce fisso, e l' angolo DNB è dato), sarà $x:y::x+y+b:a$, ed $ax=y^2+xy+by$, equazione all' iperbole. Ma il punto B deesi ritrovare nell' arco EBD, dunque il medesimo sarà determinato dall' intersezione del descritto segmento circolare, e dell' iperbole la di cui equazione si è rinvenuta. C. B. F.

## PROB. XI.

T. XII Fig. 9 *Date di posizione tre rette, ed una sezione conica, situare un trapezio dato di spezie in guisa, che gli angoli del medesimo giacciano respettivamente su di esse linee.*

Sien date le tre rette FA, FD, GC, e la sezione conica PQ, e sia da adattarsi il quadrilineo BADC dato di spezie, sicchè gli angoli del medesimo A, D, C, B, tocchino respettivamente le rette FA, FD, GC, e la sezione conica PQ.

*Soluz.* 1 Si concepisca essersi ottenuto l'intento.

2 Uniscasi AC, e su di AD, ed AC si costituiscano le porzioni di circolo AFD, AGC che sieno capienti degli angoli AFD, AGC.

3 Dai punti L, ed M, ne' quali le suddette porzioni di cerchio incontrano la retta AB, si conducano agli altri F, e G le rette LF, MG.

Or perchè sono dati di spezie i segmenti circolari AFD, AGC, ed è data la ragione delle loro basi AD, AC, per essere il trapezio BADC eziandio dato di spezie, sarà data la ragione de' raggi de' circoli AFD, AGC; ma sono dati gli angoli DAL, CAM; dunque saranno parimente date di spezie le porzioni di cerchio AFL, AGM, e di sito le rette FL, GM. In oltre essendosi dimostrato, che sia data la ragione de' raggi de' circoli AFD, AGC, saranno date le ragioni delle rette AC, AL, AM; ma è data similmente la ragione delle rette AC, AB; dunque le rette AB, AM, AL sono in date ragioni, e perciò essendo date di posizione le rette FL, GM, il problema ridurrassi ad applicare fra le rette FA, FL, GM e la sezione conica PQ la retta AB, sicchè le porzioni intercette AB, AM, AL sieno in date ragioni. Ma quando fra le rette FA, FL, GM si applica la BA, sicchè sieno le sue porzioni AL, AM, AB in date

ragioni, il punto B appartiene ad una retta data di posizione; dunque l'intersezione di questa colla sezione conica PQ determinerà il punto B. C. B. R.

*Cor.* 1 La soluzione del problema è l'istessa, se in luogo della sezione conica PQ si proponga una retta, o qualunque curva; imperocchè il punto B sarà sempre determinato dall'intersezione della proposta curva, e di quella retta data di posizione alla quale si appartiene il punto B, sicchè le rette AL, AM, AB sieno in date ragioni.

*Cor.* 2 Quindi si potrà risolvere il seguente problema ch'è analogo al 21.mo dei Princ. Mat. della Fil. Nat. di Newton *Descrivere una trajettoria data di spezie, sicchè le parti della medesima date similmente di spezie restino intercette fra tre linee rette ed una curva date di sito e posizione.*

*Corol.* 3 Coll'istesso metodo si possono tirare dal dato punto P ai lati dell'angolo ACB, le rette PA, PB, sicchè sieno in una data ragione, e contengano un dato angolo APB. Imperciocchè costituita su di AB la porzione di circolo ACB che passi per C, ed intersechi PA ovunque in E, unita CE, sarà questa data di posizione, e data la ragione di AP ad AE; onde per P condotta PD parallela a CE sarà DP a CE, come PA ad AE: essendo dunque data la ragione di PD a CE, sarà dato il punto E.

T. XII Fig. 10

*Avvert.* Non essendomi riuscito risolvere il presente elegantissimo problema pel metodo di conversione, ho stimato convenevole rapportarne una soluzione derivata da altro principio.

# IX.

## NUOVE RICERCHE
### SULLE RISOLUZIONI DEI PROBLEMI DI SITO
### DEL SIGNOR FERGOLA

*Presentata alla R. Accad. nel 1787.*

I

QUando nostra ragione non vale ad isciorre un problema di sito nè coi principii di sopra esposti, nè cogli altri finora praticati, dee per ultimo saggio delle sue ricerche intimamente esaminare i dati e quesiti che in esso propongonsi; affinchè le riesca rinvenire un lemma, che qual chiaro lume un agevole sentiero le mostri alla soluzione conducente. Quanti problemi, il cui nodo pareane più del Gordiano malagevole, sieno stati siffattamente risoluti, non è d'uopo quì ridire: nè a quanti altri siasi pur recata nitida ed elegante soluzione. Convien solamente avvertire, che la facile investigazione di cotesti lemmi debbasi solo all'acume del geometra inventore esercitato a ponderare or la natura del problema propostogli, or le conseguenze dal fatto derivate. Le quali cose nella tela di un calcolo analitico, tuttochè maestrevolmente eseguito, o non appajono in verun modo, o a stento, e con ingegnosi ripieghi dall'analista talora si rinvengono.

II Ma non è lo stabilimento de' lemmi quel solo mezzo, che di tali problemi or ci arrechi la soluzione,

or ce la renda più delle altre semplice ed elegante. Avvi altro metodo del tutto nuovo, che, se il mio desiderio non erra, sembrami molto proprio a risolvergli interamente, o a disporli perchè ricevan poi nitide soluzioni. Il Signor Don Annibale Giordano (perchè il progresso di questa invenzione io quì descriva) persuaso, che inutilmente imprendeasi la soluzione de' mentovati problemi, se non si fussero prima a quella sintetica trasformazione sottoposti, di che sopra si è favellato, è stato ancor egli solito di usarvi alcune trasposizioni ne' loro dati, e quesiti, che il più delle volte felicemente e senza stenti l' hanno guidato a fine. Le produzioni di questo ingegnoso giovanetto, della cui amicizia son da quattro anni onorato, volli leggere più volte e ponderare; e mi avvisai ben tosto del fondamento di un semplicissimo metodo, della sua rettificazione, e de' vantaggi, che da esso trar si potrebbero. Ecco tal fondamento.

T.XIII Fig. 1 III Sien date di posizione le due linee CB, CA, e 'l punto P: tirata comunque da esso punto la retta PA, se volgasi l'angolo PAC, sicchè abbiasi dalla medesima PA descritto un angolo uguale al dato X, sarà dato alla fine di tal movimento il sito della linea mobile CA rispetto all' immobile CB.

Le linee date di posizione sien rette, e s'interséchino in C: si unisca la retta PC e'l triangolo CPA trasferiscasi nel sito $cPa$, quando la retta PA abbia col divisato moto rotatorio descritto l'angolo $APa$ uguale al dato X. Ciò posto l'angolo CPA pareggia, o più tosto è identico all'altro $cPa$; adunque tolto da essi il comune $CPa$ ne resta $APa$ uguale a $cPC$. Ma l'angolo $APa$ è uguale al dato X: dunque è ben anche dato l'angolo $cPC$. Ed essendo dati di grandezza sì l'angolo $Pca$, che la retta $Pc$, sarà dato di posizione il punto P rispetto alla linea retta $ca$.

Lo stesso ragionamento si potrà adoperare, quando la linea mobile CA sia una curva, o quando tali sieno tutte e due le linee CA, CB date di posizione.

IV Questo semplicissimo principio ci guida a risolvere agevolmente e con venustà que' problemi, ove propongasi a *formare in un dato punto un angolo rettilineo uguale ad un dato, sicchè sia data una funzione de' suoi lati prodotti, finchè incontrino due linee date di sito*. Imperciocchè aggirandosi un lato di esso angolo con quella delle linee date ch'ei tocca, finchè descriva un angolo uguale al dato, si ridurrà il problema a *tirare da un punto dato a due linee date di sito una retta, le cui parti tagliate da quelle linee abbian data la proposta funzione*. La qual cosa vedrassi chiaramente da quegli esempli, che in appresso saranno recati a tal uopo.

V Che se fusse data una linea, e non già un punto, e quivi ne abbisognasse formar con certa legge angoli dati nella lor somma, o nella lor differenza, o si proponessero altre simiglianti condizioni, sarà ben anche conducente al geometra trasferir di sito certe principali grandezze del problema propostogli, perchè qualche sentiero gli si additi, che sicuramente conduca alla soluzione. Ma per simili lavori richiedesi acume esercitato a conoscere, quali conseguenze dal *fatto* derivate valgano a risolvere il problema, e qual di esse rechi alla soluzione semplicità e leggiadria.

VI Intanto quel vantaggio, che di quì traesi pe' primi problemi, è che i dati di sito e posizione sovente si trasmutino in quei di ragione, o di magnitudine; e quindi riduconsi all'impero della moderna analisi siffatti problemi, cui tal arte euristica, perchè sfornita del calcolo de' siti, parea non potersi adattare in verun modo. E gli altri problemi, di cui si è discorso nel § 5, quantunque in simil guisa maneggiati non ricevano pronta soluzione, si trasformano non per tanto in mille modi; onde si generano non pochi problemi affini, che differendo nella sola enunciazione convengono tutti e nel grado cui ascendono, e nel nodo che comprendono. Or l'utile che quindi ancor derivane dal divisato metodo, è,

che riuſcendo al geometra di ſciogliere coteſto nodo in un di eſſi ( qual coſa non di rado ſuol ottenerſi ); egli avrà pur anche degli altri affini ottenute con tal mezzo compite ſoluzioni.

VII Ma prima che con eſempli s' illuſtri quanto ſin quì ſi è detto aſtrattamente, ho voluto dileguare un dubbio, che deſtandoſi per avventura nella mente di chi faſſi a conſiderar tali coſe, gli darebbe a vedere difettoſo coteſto metodo. L' idea del moto angolare, potrebbe egli dire, viene con queſto modo ad inviluppare le ſempliciſſime nozioni dell' eſteſo: o almeno la mecanica, ſcienza che ſulla geometria or regge, ſervirà di guida alle geometriche inveſtigazioni. Tali coſe eſſendo ſtrane, eſſer dee eſſenzialmente difettoſo il metodo di già eſpoſto. Ma coteſto dubbio ſvaniſce immantinente col ſolo rifletterſi, che quel moto, onde ſi procurano tali ſoluzioni, non conſiſte, che in una ſola traſpoſizione intellettuale di certe grandezze contenuteſi nel problema: nè ſi adotta dal geometra inventore ad altro fine, che per guida di ſua ragione, ſia nel rinvenire l' aſſoluta riſoluzione del problema propoſtogli, ſia nel diſporlo, ſicchè con altri metodi di poi l' ottenga. Ed appena, che un tale intento avrà egli conſeguito, potrà maeſtrevolmente occultar quel moto angolare: ſervendoſi nell' analiſi e nella compoſizione degli ovvii artificii di geometria, cioè di formar qualche angolo dato ad un dato punto di una retta; di tirar rette con qualche ſito ec. Laonde non dipendono le proprietà dell' eſteſo dalle leggi del moto, nè adottandoſi il diviſato movimento, che a ſolo fine di ordire le compoſizioni e dimoſtrazioni geometriche, non potrà dirſi, che la ſcienza del moto ſerva a quella dell' eſteſo.

VIII Il primo eſempio, onde può chiaramente conoſcerſi quanto ai problemi di ſito e poſizione conferiſſero i lemmi rilevati dai loro Dati e Queſiti, è la ſoluzione ſintetica che il Sig. Caſtiglione negli Atti di Berlino anno 1777 recò

T.XIII Fig. 2

recò al celebre problema *di descrivere un triangolo rettilineo entro il circolo dato* DGE, *che i suoi lati distesi passassero per li tre punti dati* A, B, C. Questo problema, tuttochè sia piano di sua natura, e dalla rapportata enunciazione sembri degno oggetto di giovane geometra, ha non pertanto esercitati gl' ingegni dei più sublimi analisti di Europa, i Sig. Cramer, Castiglion, de la Grange, Eulero, Lexel, Nicola Fuss. Vi si è pur anche occupato felicemente il nostro Signor Don Annibale Giordano, della di cui nitidissima soluzione eccone la breve istoria. Abbattendosi questo giovanetto a leggere negli Atti di Berlino sì nobil problema, e la sua malagevolezza quivi descrittane, sentì dentro di se una molla investigatrice del vero, che il premea a risolverlo. Egli secondò immantinente sì lodevoli impulsi, onde pose a tal uopo ogni suo studio e penetrazione, adoperandovi non pure gli ovvii principii della nostra analisi ma quegli ancora degli antichi geometri, e quegli altri che furon commendati nella Dissert. VII. Ma siffatti tentativi gli riuscirono tutti vani, ed ogni verità che dallo sviluppo de' dati e quesiti gli si offeriva, la soluzione del problema maggiormente inviluppava. Quindi pieno di tristezza, che non di rado gli animi opprime curiosi del vero e delusi nel rinvenirlo, meco di ciò doleasi. E qual ripiego, ei mi dicea, potrà mai prendere un analista nel risolverlo? o qual verità può servirgli di filo che il guidi in laberinto sì intralciato? Mi sovvenne in tal rincontro dell'utilità dei lemmi ch' io più volte avea sperimentata per simili problemi: onde ciò indicandogli il diressi a leggere le collezioni di Pappo, dove avrebbe qualche lemma rinvenuto (siccome al Castiglione era riuscito per risolver questo problema), che la cercata soluzione gli potrebbe agevolare. Tanto avvenne. Appena egli ebbe letto il seguente lemma che ne congegnò del proposto problema nitida soluzione. Evolendo poi ancor io saggiar l' efficacia dello stesso lemma in risolverlo, ne rinvenni la medesima soluzione del Sig. Giordano, che quì soggiungo.

T.XIII Fig. 2 IX LEMMA. Se dai termini A, e B della retta data AB ad un punto E del circolo dato EDF si tirino le rette AE, BE, e condotta per D la retta DG parallela ad AB, si tiri GF che incontri AB in H: sarà dato di posizione il punto H.

Imperocchè i due triangoli EAB, FHB hanno di comune l'angolo in B, ed hanno tra se uguali gli altri due DEA, FHB, perchè uguali al terzo DGF: dunque saranno equiangoli, e sarà BE : BA :: BH : BF. Laonde essendo il rettangolo ABH uguale al rettangolo EBF, o al quadrato della tangente da B condotta al circolo dato, sarà dato il punto H.

Questo lemma di Pappo, fu noto a Castiglione; ma non si vide da questo insigne geometra, che se congiungevasi il punto H col terzo punto C dei tre dati A, B, C, e si tirava DI parallela ad HC, la congiungente IG dovea passare per un punto dato della retta HC. Poichè compiendo due retti coll' angolo GID non meno l' angolo HLG, che l' altro DFG, sarà HLG=DFG=HFC: e quindi essendo equiangoli i triangoli GLH, FHC, sarà GH:HL::CH.HF, ed il rettangolo CHL uguaglierà il dato GHF: onde sarà dato il punto L.

Premessi questi due lemmi ecco il tipo di una semplicissima soluzione estesa dal Sig. Giordano ad altri difficilissimi problemi recati nel Vol. IV della *Società Italiana*. L'angolo GDI adegua il dato CHB; dunque è ancor dato il suo duplo GMI, e ciascun degli uguali MGI, MIG alla base del triangolo MGI: onde sarà dato MGL conseguente di questo. Se dunque sopra ML facciasi un segmento circolare capiente questo angolo, sarà determinato il punto G.

*Avv.* Questo secondo lemma è stato pur anche avvertito dal grande Eulero, come l' abbiamo rilevato dagli ultimi volumi dell' Accademia Petropolitana, che non ha guari son capitati fra noi. Ma il valentuomo si è servito di esso non ad altro scopo, che per agevolarne il calcolo analitico, col quale risolve il rapportato problema.

## PROP. I. PROBL.

X *Ritrovare un punto nell' arco circolare* DNE, *ſicchè per eſſo condotta la tangente* ANB *in mezzo alle altre due date* DF, FE, *ſia dato il rettangolo* ANB. T.XIII Fig. 3

Per riſolvere queſto problema con eleganza, vuolſi premettere il ſeguente lemma, cioè che l'angolo ACB fatto dalle due rette condotte dal centro C di eſſo arco agli eſtremi A, e B di ogni tangente AB, che arreſtaſi tra le altre due FD, FE, è ſempre di una coſtante grandezza.

Si tirino a' contatti D ed E le rette DC, CE; ſaranno perfettamente uguali i due triangoli DCA, ACN: onde l'angolo DCA ſarà uguale all'altro ACN. Nella ſteſſa guiſa ſi moſtra eſſer l'angolo NCB uguale all'altro BCE. Dunque ſarà l'angolo ACB metà del dato DCE. Ciò premeſſo eccone una facile analitica ſoluzione.

Sia $AB = 2x$ $\quad NO = \sqrt{(x^2 - b^2)}$,

$CN = a$ ſarà $AN = x - \sqrt{(x^2 - b^2)}$

Il rett. $ANB = b^2$ $\quad NB = x + \sqrt{(x^2 - b^2)}$

$$AC = \sqrt{(a^2 + 2x^2 - b^2 - 2x\sqrt{(x^2 - b^2)})}$$

$$CB = \sqrt{(a^2 + 2x^2 - b^2 + 2x\sqrt{(x^2 - b^2)})}$$

$$AC \times CB = \sqrt{((a^2 + 2x^2 - b^2)^2 - 4x^4 + 4b^2x^2)}$$

$$= \sqrt{((a^2 - b^2)^2 + 4a^2x^2)}$$

$$\Delta ACB = ax$$

Or eſſendo dato l'angolo ACB, come ſi è moſtrato, ſarà data la ragione del rettangolo di AC in CB al triangolo ACB: onde ponendoſi queſta ragione uguale a quella di $m$ ad $n$, ſarà

$\sqrt{((a^2-b^2)^2+4a^2x^2)}:ax::m:n$, cioè $(a^2-b^2)^2+4a^2x^2:a^2x^2::m^2:n^2$
e quindi

$\frac{m^2a^2}{n^2}x^2=(a^2-b^2)+4a^2x^2$, e finalmente $x=\frac{a^2-b^2}{a}\sqrt{\frac{n^2}{m^2-4n^2}}$

Determinatasi in tal guisa l'ignota $2x$, se su di questa si formi un segmento capiente l'angolo dato ACB, ed in esso poi si adatti la perpendicolare *cn* uguale al raggio del circolo, saranno i segmenti della sua corda respettivamente uguali alle tangenti AN, NB, ovvero alle altre AD, BE, e sarà quindi risoluto il problema.

## PROP. II. PROBL.

T.XIII Fig. 4

XI *Dato il punto* B *fuori del triangolo* TER, *tirare la retta* BG, *che dai lati* TE, ER *ne ascinda accanto la base le due parti* TD, RG *nella data ragione di* m *ad* n.

Questo problema è risoluto distesamente nel libro *de sectione rationis* da Apollonio Pergeo, e per mezzo del seguente lemma può agevolmente snodarsi.

*Lemma*. Se nei lati TE, RE del triangolo TER prendansi le due parti TD, RG nella data ragione di $m:n$ accanto la base RT, e nella stessa ragione prendasi pur anche DE ad EF, sarà l'intercetta GF o nulla, o di una data grandezza.

Se la ragione di $m$ ad $n$ pareggi quella dei lati TE ad ER, l'intermedia FG sarà nulla, come dagli elementi piani può rilevarsi. Ma se la data ragione non adeguasse quella dei lati, facciasi TE ad RQ come $m$ ad $n$. E poichè sta TE : RQ : : $m:n$ : : TD : RG, sarà TE — TD : RQ—RG : : $m:n$ : : DE : EF, cioè DE : GQ : : DE : EF. E' quindi GQ=EF, e tolta da esse la comune FQ rimane GF uguale alla data EQ.

Ciò premesso discendiamo alla soluzione del proposto problema. Suppongasi tirata la BG come si addimanda nel medesimo problema, e prendasi DE ad EF come *m* ad *n*; sarà data di magnitudine l' intermedia FG, ed unita DF sarà dato l'angolo DFE. Si tirino finalmente per B le rette BA, BC rispettivamente parallele a DE, e DF.

E poichè sta AG : GE : : AB : ED : : AC : EF, sarà permutando AG : AC : : GE : EF, e dividendo CG : AC : : GF : EF. Hanno dunque le due rette ignote CG, EF per differenza CE+FG che è data, e son poi reciproche alle date AC, GF. Dunque è data ciascuna di esse CG, EF.

XII *Avvert.* Ma col principio di trasposizione si potrà risolvere il seguente problema affine a questo, che quì si è sinteticamente sciolto, cui niun altro metodo varrebbe ad isnodare.

## PROP. III. PROBL.

XIII *Dato il punto* P *fuori del triangolo* CMN, *condurre per esso le due rette* PB, PA, *che quivi comprendano un angolo rettilineo uguale ad* X, *e tolgano dai lati* CM, CN *le parti* BM, AN *accanto la base proporzionale alle date* m *ed* n. T.XIII Fig. 1

Si unisca la retta PC, e s'intenda il solo triangolo PAC volgersi con moto angolare intorno a P, finchè l'angolo descritto da PA ne pareggi il dato X, rimanendo immobili CM, e PB. Sarà dato di sito il punto P rispetto alla retta trasferita *cn*, (§ III) e la retta mobile PA resterà adattata sull' immobile PB. Laonde riducesi il problema a tirare dal dato punto P una retta alle due date CM, *cn*, terminate nei punti M ed *n*, sicchè BM stia ad *an* nella ragione di *m* ad *n*. Lo che può ottenersi per il problema precedente. Giova intanto soggiungere la costruzione e dimostrazione di questo problema, perchè siane modello degli altri problemi affini che si potrebbero proporre.

XIV *Costr.* 1 Facciasi al dato punto P della retta PC l'angolo CP*c* uguale al dato X, e P*c* uguale alla data PC che dal punto dato all' intersezione delle rette date si conduce.

2 Si formi parimente all' estremo *c* della retta P*c* l'angolo P*cn* uguale al dato PCN, e si tronchi *cn* uguale a CN data.

3 Tirisi dal punto P la retta PB, che incontrando le due date CM, *cn* nei punti B, ed *a*, ne tolga le parti BM, *an* proporzionali ad *m* ed *n* (probl. prec.)

4 Finalmente si costruisca al punto P della retta PB l'angolo APB uguale al dato X.

Saranno BM, AN nella data ragione di *m* ad *n*.

*Dimostr.* L'angolo CP*c* è uguale dalla costruzione ad APB: adunque aggiungendosi loro di comune l'altro CPB, n'emergerà l'angolo *c*P*a* uguale all'angolo CPA. Ma si è fatto eziandio l'angolo P*ca* uguale al dato PCA, e P*c* uguale a PC. Sarà dunque (26 lib. 1 Elem.) *ca* uguale a CA: e quindi la rimanente *an* uguale alla rimanente AN, essendo pur anche uguali le intere *cn*, CN. E poichè si è fatto per costruzione BM ad *an* nella ragione di *m* ad *n*, lo sarà ben anche in questa ragione BM ad AN. E' poi l'angolo BPA uguale ad X. Dunque dal punto P dato alle rette date CM, CN sono state condotte le altre due rette PB, PA come addimandavasi nel problema.

XV *Avvert.* Collo stesso artifizio si possono risolvere altri problemi affini, come per cagion di esempio formare al punto P dato un angolo APB dato, sicchè estendendosi i suoi lati alle rette date di posizione CM, CN, sia data la somma di PB, e di PA, o la loro differenza, o il loro rettangolo, o altra di lor funzione. E sempre nella composizione potrà occuptarsi, come si è quì sopra praticato, il principio di trasposizione, o di rotazione.

## PROP. IV. PROBL.

XVI *Dati di posizione i due punti* A, *e* B, *e la retta* DE, *ritrovare in essa un punto* C, *sicchè condotte le rette* AC, CB, *la differenza degli angoli* ACD, BCE *sia uguale ad* X. T.XIII Fig. 5

Si cali dal punto B la retta BE perpendicolare sulla data DE e 'l triangolo rettangolo CBE si aggiri intorno al cateto CE, talchè l'ipotenusa, che prima giaceane al di sopra di esso cateto, ne resti poi al di sotto, come lo è il triangolo CE*b*. E si potragga AC, finchè incontri BE in F.

Ciò premesso eccone la breve analisi, che ad una semplicissima risoluzione sintetica ne conduce.

I due angoli ACD, BCE son rispettivamente uguali agli altri due FCE, *b*CE: dunque la differenza di questi, cioè l'angolo FC*b* sarà uguale alla differenza di quelli, val quanto dire all'angolo dato X. Per la qual cosa sarà dato l'angolo FC*b*, e 'l suo conseguente *b*CA. Se dunque il punto A dato colla retta A*b* congiungasi coll'altro *b*, ch'è pur anche dato, e su di A*b* si formi un segmento circolare capiente un angolo uguale al conseguente di X, l'arco di esso segnerà nella retta DE il punto cercato C.

# DISSERTAZIONI DELLA II CLASSE.

## X.

## OSSERVAZIONI FISICHE

### CONCERNENTI L'ELETTRICITÀ, IL MAGNETISMO, E LA FOLGORE,

DEL PENSIONARIO D. GIUSEPPE SAVERIO POLI.

*Letta nella R. A. l' anno 1784.*

---

PEr quanto agevole ed ovvia sembrar possa per avventura all' ignorante volgo l' investigazione delle cose naturali, non v' ha tuttavolta altr' oggetto, che sia più valevole di essa ad iscoraggiare i saggi, e profondi indagatori delle opere della Natura. Ricca questa, e feconda di mezzi, onde eseguire le ammirabili, e variate sue operazioni, gelosa sempremai si addimostra per isvelarne gli arcani: l' uomo per lo contrario oltremodo curioso, ed avido di sapere, va rintracciando tutt' i modi possibili per indagarne le vie. Ciò non ostante però, è così misera la condizione di questo preteso dominator della Natura, che ad onta della perspicacia del suo ingegno, e de' più poderosi suoi sforzi, rimane egli il più delle volte infelicemente deluso nelle sue premurose ricerche; rintracciando soventi fiate la spiegazione di nuovi effetti in qualche nuova immaginata cagione; quandochè vengon quelli mirabilmente prodotti dal puro modificato lavoro di un' altra causa già nota. Non v' ha cosa, a

parer mio, la quale faccia risplendere in modi meno equivoci i luminosi tratti di una sovrana Provvidenza, quanto la saggia, e prodigiosa economia, che scorgiamo campeggiar tutto giorno nel general sistema dell' Universo. Quindi è, che i migliori, e più manifesti indizj, riguardanti lo sviluppo delle naturali operazioni, e conseguentemente le più interessanti scoperte in questo genere, lungi dal derivare da semplici intellettuali speculazioni, riguardar si debbono d' ordinario come risultati, e conseguenze di alcuni *fatti*, in cui la Natura, se così mi è permesso di dire, quasichè tradisse inavvedutamente se medesima, ci svela, a dispetto della sua gran ritrosìa, quei portentosi arcani, cui tanto si compiace di custodire. L' evidenza di una tal verità è sì fortemente radicata negli animi di tutti coloro, i quali sparsi per ogni dove, costituiscono corpi di scientifiche Accademie, che non v'ha alcuna di codeste, la quale non vada in cerca di fatti di tal sorta, riguardandoli come un prezioso deposito, onde potersi dedurre un giorno o l' altro, lumi, e verità, di grande importanza. E quantunque avvenga talvolta, che i fatti, di cui si ragiona, sieno analoghi ad altri già pria conosciuti, nulladimeno però debbono eglino riguardarsi sempre come pregevoli, e nuovi, per ragione che attesa l'indole natìa della induzione, mercè di cui da particolari cose ne ritragghiamo giudizj, e leggi generali, aggiungono sempre nuovi gradi di probabilità alle conseguenze, che sonosi per avventura dedotte da quelli. Ecco impertanto il motivo, che mi obbliga a proporre ai miei dotti Colleghi una serie di fatti interessantissimi, i quali avvalorati vie maggiormente da parecchi esperimenti decisivi, ci appalesano sensibilmente l'analogia, che si può per via di quelli francamente stabilire.

Alle due dopo il mezzogiorno, in uno de' più placidi, e più sereni dì dell' estate, si misero unitamente alla vela due legni corrieri per valicare il picciol tratto dell'Oceano, che divide la Francia dall'Inghilterra. Il mare perfettamente tranquillo, ed increspato soltanto dal soffio di un lieve

zeffiretto, prometteva ai naviganti un breve, e prospero passaggio. Erano essi già discosti dal lido intorno a due leghe, quando sorta una quantità prodigiosa di nubi da varj punti dell'orizzonte, incominciò a diffondersi irregolarmente nell'aria; nè tardò guari a scorgersi quella del tutto ingombrata, e coperta. Quindi quasichè un denso e fosco velo si fosse sparso in brevi istanti sulla faccia del cielo, imbrunissi egli immantinente; e cagionò un generale orribilissimo bujo. Incalzatosi poscia di mano in mano l'impeto del vento, e messa in un terribile scompiglio la massa dell'atmosfera, incominciò a venir giù una dirottissima pioggia, la quale accompagnata dalla furia, e dallo strepito dell'onde, non che da frequenti spaventosi baleni, dava motivo di timore agli animi più arditi, ed intrepidi. Volendo io respirar liberamente l'aria dell'atmosfera, affin di schivare il sensibilissimo instantaneo nocumento, che mi si cagiona dallo stare in un picciol luogo ben chiuso, ove respirano molte persone, presi il partito di abbandonar la camera destinata pei passeggieri, e di preferire a quella un sito allo scoperto; ov'ebbi la bella opportunità di poter essere spettatore degl'importanti fenomeni, che costituiranno il soggetto di questo mio ragionamento.

Trattavasi allora in Inghilterra con sommo impegno la controversia suscitata dal Dottor Wilson relativamente all'elettriche spranghe; cioè a dire se dovessero quelle terminare in palla, siccome egli pretendeva, ovvero farsi aguzze, secondo il metodo inventato dal celebre Franklin. Or essendo i Capitani degli accennati due legni partigiani forse della oppinione Frankliniana, gli aveano guerniti di conduttori aguzzi, i quali fissati sulla cima dell'albero di maestra, e conformati nel rimanente della loro lunghezza alla guisa di catene composte di varj anelli, andavano colle loro estremità inferiori ad immergersi entro al mare. Per la qual cosa il primo interessante fenomeno, che mi riuscì di osservare, fu quello di vedere, forse non altrimenti che fu osservato

altra volta presso Batavia, che la materia fulminea tratta giù in gran copia dalla poderosa forza della punta aguzza del conduttore, collocato in cima all' albero del vascello, il quale, siccome ho detto dal bel principio, andava di conserva coll' altro, ov' era io imbarcato, propagavasi a foggia di un rapido torrente di vivissimo fuoco, lungo la continuazione di quello; e quindi, giugnendo al mare, andavasi a disperder conseguentemente nella massa universale, nella guisa medesima che il fuoco elettrico sviluppato col mezzo di una poderosa macchina, vedesi rapidamente scorrere tra gli anelli di una catena metallica, la quale pendendo dal primo conduttore, e distesa sopra del pavimento, vada a comunicare col dorso del cuscino, ond' è stropicciato il globo, il cilindro, o il disco che sia.

L' evidente poderosa efficacia delle riferite spranghe, la gran copia della materia fulminea, che diradandosi in ispaventosi baleni, minacciava di scoppiar con somma furia in ogn' istante, e l' essersi in una delle *manovre* spezzata in buona parte la catena, che formava il nostro conduttore, o per dir meglio il nostro filo di salute, destò in me un vivissimo timore, essendomi pur troppo noto, che l'elettrico torrente, scaricato da un'elettrica batteria, non riesce giammai così rovinoso, se non qualora incontra delle interruzioni in quelle materie, che gli servono di conduttori. La cosa in fatti non accadde altrimenti. Imperciocchè scorso appena l' intervallo di pochi minuti scagliossi una orrenda folgore, la quale tratta giù dalla spranga aguzza, collocata in cima allo spigone dell'albero di gabbia, diessi a seguire esattamente la direzione di quella. Ma poichè la catena, che gli era annessa, non giugneva fino al mare, per essere stata infranta in una delle *manovre*, siccome ho già fatto osservare; ne avvenne, che accumulatosi il torrente della materia fulminea nel termine dell' interrotto conduttore, e propriamente nel sito, ove il mentovato albero di gabbia andavasi a connettere col corrispondente albero di maestra; e trovando quivi l'ostacolo

del catrame, ond' erano coperti gli alberi, e le sarte (la qual materia per essere, siccome ognun sa, elettrica per natura, resiste poderosamente al suo passaggio); quasichè raddoppiasse il suo vigore, fece in quel luogo un guasto indicibile, svellendo con inudito impeto *la testa di moro*, ossia quel cerchio di ferro, mercè di cui si forma la stabil connessione de' mentovati due alberi; facendo crollar giù per conseguenza l'albero di gabbia; e riducendo la cima del sottoposto albero di maestra in mille picciolissimi minuzzoli. Dopo di che procedendo a discendere lungo l'albero stesso, ne distaccò di tratto in tratto alcune schegge considerabili, fece in varj siti delle grandi fenditure, e vi lasciò quasi da per tutto tali impressioni, che diramandosi irregolarmente da varj punti, e profondandosi dove più, dove meno, entro la sostanza dell' albero, andavano a cingerne interrottamente la superficie. La castagnola poi, ossia quel braccio di legname, che suole inchiodarsi verso il fondo dell' albero per dar volta a quel che dicesi dai marinaj *manovra corrente*, o vogliam dire a' capi di cordame movibili, fu del tutto svelta dal suo sito; e i chiodi, ond' era essa conficcata nel divisato albero, ugualmente che quelli del cerchio di ferro, che abbiam detto denominarsi *testa di moro*, essendo stati da me posti al cimento, non solo trovaronsi tutti calamitati, ed atti ad attrarre colle loro punte alquanto abbronzite i minuti briccioli di ferro limato, ma contrassero generalmente la polarità boreale; dimodochè approssimati ad un ago magnetico sensibilissimo, traevano a se il polo australe di quello, e ne rispingevano l' opposto.

Or le cose fin quì dichiarate ci appalesano in primo luogo, e confermano ad evidenza l' oppinione già ricevuta; cioè a dire che le spranghe aguzze collocate in siti elevati sono efficacissime per trar giù dal cielo la materia fulminea; in secondo luogo, che questa materia incontrando la continuazione ne' conduttori, e questi andando ad immergersi

nell' acqua, o a profondarsi col loro capo inferiore entro materie non elettriche per natura, passa liberamente nella massa universale, ossia nel seno della Terra, senza produrre alcuna luttuosa catastrofe nelle parti adjacenti a quelli; per esser cosa indubitata, che il bastimento di conserva, quantunque avesse attratta la materia fulminea in gran dovizia mercè la punta aguzza della spranga fissata sullo spigone del suo albero di gabbia, siccome appariva dall' infocato torrente, il quale vedeasi rapidamente scorrere lungo la catena, pure non soffrì da quella il menomo danno. Si ricava in terzo luogo, che qualora i conduttori sieno interrotti, e specialmente qualora le interruzioni avvengano in siti, ove trovinsi materie elettriche per natura, la folgore suole scoppiare con furia inudita, ed apportare spaventevoli guasti, e luttuose rovine. E finalmente, che la folgore ha la proprietà di comunicare la virtù magnetica a que' pezzi di ferro, i quali son dotati della forma conveniente.

Che le punte aguzze sieno atte a trarre a se il fuoco elettrico, siccome son valevoli ad attrarre dalle nubi la materia fulminea, è cosa ormai troppo triviale, e nota a chicchesia. Basta tener in mano una punta metallica in distanza di alcuni piedi da un conduttore elettrizzato, per trarre a se tutta la quantità di materia elettrica, ch' egli possiede; e se una tale operazione si pratica al bujo, si renderà sensibilissimo il fuoco alla guisa di una stelletta luminosa, la quale vedrassi circondar vagamente la cima della verga metallica, che a se l' attrae.

Che l' elettrico torrente sia valevole a produrre, dal grande in picciolo, tutti quei guasti, che abbiam veduto essersi prodotti dalla folgore, qualora sieno interrotti i conduttori, su di cui vien egli scagliato; specialmente nel caso, che quel tal sito venga circondato da materie elettriche per natura, o vogliam dire da corpi non conduttori; e che nel caso contrario, cioè a dire quando il conduttore sia formato di una sostanza conveniente, e che scevro da qualunque

sorta d'interrompimento costituisca una libera comunicazione colla massa universale della Terra, l'indicato elettrico fuoco venga ad attraversarlo senza produrre alcun rovinoso effetto; senza rammentarne tanti altri si renderà manifestissimo dal seguente sperimento.

Essendomi provveduto di due bastoni di legno, conformati a guisa di due piccioli alberi di nave, ne guernii uno con un pezzo di fil di ferro, il quale sporgendo alquanto in fuori dalla sua cima superiore, scendeva continuatamente fino al piede di quello. Presi quindi de' piccioli pezzetti di legno di pino, e gli andai disponendo in modo, col mezzo d'una spezie di mastice, tutt'all'intorno del mentovato bastone, che lo rivestivano da capo a fondo. Al di sopra di tutto poi feci passare ripetute mani di densa vernice. Feci lo stesso parimente all'altro bastone; con questa differenza però, che il fil di ferro, ossia il conduttore adattato sulla sua cima, in vece di essere perfettamente continuato, com'era nell'altro, fosse del tutto interrotto in distanza di mezzo piede da cotesta cima; di manierachè dal termine di esso fino al capo d'un altro pezzo di fil di ferro, che scorreva poi lungo la rimanente parte del bastone, si frapponeva l'intervallo di alcuni pollici. Disposte le cose in questa guisa, caricai a ribocco una grandissima batteria di 54 bottiglie, col mezzo della più poderosa macchina elettrica, che vi fosse in Londra (oggi esistente nel Gabinetto del Cavalier Vivenzio); la quale suol dar d'ordinario una scintilla della lunghezza di 12 pollici. Adattato poscia il capo inferiore del conduttore interrotto alla piastra metallica della batteria suddetta, mercè di cui istituivasi la comunicazione tra i fondi di tutte le bottiglie, ossia colla massa, ch'era nello stato negativo, trasfusi la terribil carica dell'intiera batteria sulla cima superiore dello stesso interrotto conduttore. Udissi nell'istante un sensibile scroscio; avvegnachè quantunque l'elettrico torrente scagliatosi sulla cima dell'indicato conduttore, nel discendere giusta la

direzione di quello, aveſſe laſciata illeſa la porzione ſuperiore del baſtone fino al punto, che corriſpondeva al termine del primo fil di ferro; tuttavolta però giunto che fu al ſito del diviſato interrompimento, ſquarciò con ſomma violenza i riferiti pezzetti di legno di pino, ond'era circondato il baſtone; ed infranto collo ſteſſo vigore il maſſo del maſtice, ond'erano quelli inſieme congegnati, e conneſſi, gli slanciò tutt'all'intorno fino a diſtanze conſiderabili: indi diramatoſi ſullo ſtrato di vernice, ond'era coperta la ſottopoſta parte del baſtone, vi formò delle impreſſioni molto ſimili a quelle, che abbiam veduto eſſerſi prodotte dalla folgore ſulla ſuperficie del mentovato albero di maeſtra. In quanto all'eſtremità del fil di ferro, ove l'interrompimento prendeva il ſuo principio, non ſi dovè durar fatica a ravviſare di eſſer eſſa alquanto abbronzita tutt'all'intorno, e quaſi fuſa in qualche parte. D'altronde praticando io varj altri ſperimenti di tal natura parecchi anni ſono, mi riuſcì più volte di ſtruggere in modo il ferro, il rame, il piombo, ed altri ſimiglianti metalli, mercè d'una poderoſa ſcarica elettrica, che aveano eſſi tutta l'apparenza d'eſſere ſtati convertiti in iſcoria, talvolta in calce; ed altra fiata finalmente aveano tutti i contraſſegni manifeſti di eſſere ſtati vetrificati.

Avendo finalmente caricata di nuovo fino al grado indicato dianzi, l'elettrica batteria; ed avendo adattato nella maniera conveniente, e ſimile alla prima, il ſecondo baſtone, il cui filo conduttore era del tutto ſcevro da qualunque interrompimento; comechè l'intiera ſcarica ſcagliata ſulla cima di eſſo foſſe paſſata giù lungo la direzione di quello, pure non vi produſſe il menomo guaſto; ma laſciandolo affatto illeſo in tutta la ſua lunghezza, andò a diffonderſi liberamente entro la maſſa negativa. Queſto ſteſſo riſultato ottienſi benanche, come è già noto, dall'elettrico apparecchio, a cui ſi dà la denominazione di *Caſa del fulmine*, qualora il filo conduttore venga diſpoſto in maniera, che preſenti all'elettrica corrente un ſentiero continuato.

Che

Che la materia elettrica ſia capace di comunicare ai ferri aguzzi la virtù magnetica al par della folgore, niuno ignora renderſi ben manifeſto dall'eſperimento, che ſiegue. Prendaſi un ago alquanto aguzzo in ambidue gli eſtremi, ſimigliante in qualche modo a quelli, che ſogliono adattarſi ſulle buſſole; e meſſolo ſullo ſcaricatore univerſale nella direzione della linea meridiana, ſi faccia attraverſare più volte da una ſcarica della ſopraccitata elettrica batteria. Se dopo di aver ciò fatto, andraſſi egli ad eſaminare, ſi troverà di aver contratta la virtù magnetica, quaſichè ſi foſſe ſtropicciato più volte con una calamita.

Or cade quì molto in acconcio di rammentar brevemente alcune particolari proprietà del fluido elettrico, riguardanti la virtù da eſſo poſſeduta di comunicare a' ferri il potere magnetico: le quali oltre all'eſſere intereſſanti per ſe medeſime, aggiugneranno nel tempo ſteſſo una gran forza all'intrapreſo mio argomento, e ſerviranno di luminoſa conferma dell'aggiuſtatezza, e rettitudine di queſto mio ragionare.

Trattandoſi di calamitar degli aghi mercè di una poderoſa ſcarica di fluido elettrico, egli è coſa quanto ſicura, ed evidente, altrettanto degna di ſingolare oſſervazione, che poſti eſſi al di ſopra dello ſcaricatore nella direzione, come già ſi è detto, della linea meridiana, qualunque ſia la via, che altri voglia far prendere alla ſcarica, che val quanto dire ſia eſſa ſcagliata in modo, che venga obbligata ad attraverſare l'ago dal nord andando al ſud, oppure in parte contraria, coſtantiſſimamente ſuccede, che la punta di eſſo, la quale nell'atto della ſcarica trovaſi rivolta al ſettentrione, contrae la polarità boreale in preferenza della punta oppoſta. E ſe in vece di collocare coteſto ago orizzontalmente, ſi faccia rimanere in poſizion verticale, o che la ſcarica ſia diretta da sù in giù, ovvero al contrario, immancabilmente accade, che la punta di tale ago, la quale mira la parte inferiore, oſſia l'orizzonte, nell'atto della

fcarica, acquifta in preferenza della punta fuperiore la polarità boreale. Le quali proprietà fono certamente, ficcome ognun vede, perfettamente analoghe a quelle, che veggiamo ferbarfi dal natural magnetifmo in quefto noftro general fiftema mondano; effendo cofa indubitata in primo luogo, che fe una lamina metallica ben levigata fi collochi al di fopra del meridiano; e nell'atto ch'effa giace in fiffatta pofizione, fi ftropicci più volte di feguito con una fimile lamina di metallo armata, acquifterà la forza magnetica in brevi iftanti; e quella parte di effa, che farà rivolta al nord, troveraffi di aver contratta la polarità boreale. Il quale effetto fi otterrà fimilmente col far raffreddare in una pofizione corrifpondente al meridiano magnetico una barra di ferro, che vi fia ftata meffa fu nell'atto, ch'effa era del tutto arroventata. In fecondo luogo egli è cofa coftante, che una barra di ferro tenuta per qualche tempo in pofizion verticale, viene a contrarre parimente la magnetica forza, colla condizione inalterabile di veder fempre partecipata la polarità boreale a quella parte di effa, che trovafi rivolta verfo il nadir. Effendo alcuni amici preffo al cammino un giorno della fcorfa fettimana, feci loro offervare quefto vago fenomeno; conciofsiachè prefe in mano le mollette (di cui fogliam far ufo d'ordinario per rimuovere le legna, o i carboni), le quali tengonfi fofpefe, ficcome ognun fa, in fituazion verticale; ed approffimando i loro capi inferiori all'ago di una buffola, fi vide fenfibilmente, che il polo boreale dell'ago veniva notabilmente ributtato da quelli: ciocchè non ci dà luogo da poter dubitare di aver effi contratta la polarità boreale, e di averla contratta in una maniera del tutto analoga a quella, che abbiam veduto comunicarfi agli aghi col mezzo dell'elettricifmo.

Vuolfi offervare in ultimo relativamente a quefto foggetto, che qualora il ferro fia ftato con un mezzo qualunque privato del flogifto, di cui naturalmente abbonda, rendefi affatto incapace di contrarre la magnetica forza per virtù

dell' elettricismo; nella guisa stessa, che l' ocra di ferro scorgesi del tutto scevra della proprietà di poter essere attratta dalla calamita.

Giunta la folgore, dopo di aver prodotto i fin quì descritti rovinosi fenomeni, a piè dell' albero di maestra, slanciossi direttamente sulla *chiesola* della bussola, cui scardinò dalle sue fondamenta, e sciolse affatto nelle sue commessure. Lo scatolino della bussola stessa soffrì eziandio un grandissimo danno; conciossiachè oltre all' essersi rotto il vetro, che lo copriva, e rovesciato lo scatolino stesso, la rosetta dei rombi rimase squarciata in più pezzi, come se si fosse fatto per via di colpi di un coltello; e l' ago magnetico sottoposto, svelto anch' esso dal suo cardine, e rovesciato fuori del bussolino, scorgevasi di parte in parte leggermente abbronzito. V' ha quì però una cosa, la quale merita tutta l' attenzione, ed è, che avendo io preso meco cotesto ago tocco dalla folgore, ed a cui era ancora aderente una buona porzione della squarciata rosetta dei rombi, quantunque non avessi avuto l' agio di esaminarlo minutamente, se non dopo di essere scorso l' intervallo quasi di un mese, pure potei manifestamente scorgere, che per virtù della folgore, da cui era stato egli colpito, si era intieramente rovesciata la sua polarità; dimodochè messo in bilico su di un perno conveniente, la sua punta sottoposta al giglio rivolgeasi al sud, e l' estremità opposta conseguentemente riguardava il nord. Cosa, per altro, che la folgore ha avuto per costume di fare in altri avvenimenti di tal natura.

Neppur questo fenomeno è incapace di esser prodotto mercè dell' elettrico torrente. Come in fatti se si prenda un ago di bussola, a cui siesi comunicata la virtù magnetica col mezzo indicato di sopra (intendo dire coll' averlo fatto attraversare da una poderosa scarica elettrica nell' atto che giaceva nella posizione della linea meridiana); e dopo di averlo disposto sullo scaricatore in modo tale, che quella sua estremità, che in cotesta operazione trovavasi rivolta al

nord, sia in questa seconda diretta verso il sud; se dopo di ciò, io diceva, facciasi egli trapassare dall' elettrica corrente in qualunque delle già indicate direzioni, si vedrà senz' alcun dubbio, che dopo di averlo fatto soggiacere alcune volte di seguito a questa sorta di cimento, la polarità si troverà rovesciata; cosicchè se cotesto ago sarà messo in bilico su di un perno, quell' estremità, che prima rivolgevasi al nord, ora dirigerassi al sud, e l'altra al polo contrario. Lo stesso effetto si otterrà ugualmente col rovesciar la posizione di un ago, la cui estremità inferiore avesse contratta la polarità boreale in virtù di una scarica elettrica nel modo indicato di sopra; e col farlo quindi trapassar di bel nuovo da una simile poderosa corrente. E poichè siffatto cambiamento di polarità può prodursi in simil guisa col mezzo di una calamita, naturale, o artificiale che sia, stropicciandola cioè coll' ago in direzione contraria a quella, onde le si era prima partecipata la virtù magnetica; si scorge colla massima evidenza, che la virtù elettrica, l'efficacia della materia fulminea, e quella della calamita, sono tra esse del tutto analoghe su di questo particolare.

Prima di passar più oltre merita di esser rammentato in tal proposito, che le punte metalliche, onde soglionsi guernir d' ordinario le più elevate cime di parecchi edifizj, e che siccome ognun sa, ritrovansi il più delle volte fornite del potere magnetico, han potuto contrarre siffatta forza, o per effetto della loro posizione, a tenor di ciò che si è fatto osservare poc' anzi, oppure per l' efficacia di qualche fulmine, che le abbia percosse. Il qual fulmine poi ed ha potuto esser tratto giù dalla punta istessa, e quindi obbligato a slanciarsi dalle nubi verso la Terra; ed è stato ben anche possibile, che fosse stato scagliato in su da cotesta punta, e quindi forzato a slanciarsi dalla Terra verso le nubi, concordemente alla prodigiosa inalterabile proprietà, che hanno siffatte punte di trarre a se l'elettrico fuoco, qualora vengano presentate ai corpi elettrizzati, e di

farlo scappar fuori, e disperderlo alla guisa di pennoncelli di variegata luce, ognorachè sieno elleno annesse a corpi elettrizzati. Verità assai nota a parecchi degli antichi Filosofi, i quali davano la denominazione di *fulmina inferna* a quelli dell'ultima specie; e che viene in primo luogo fortemente sostenuta dalla ragione, la quale ci persuade, che siccome dalle nubi, che sono nello stato positivo, sogliono scagliarsi le folgori su i luoghi della Terra, che sono nello stato di difetto, così per necessità seguir dee, che qualora alcuni siti della Terra medesima sieno in istato positivo, forz'è che la materia fulminea sovrabbondante si slanci da quelli, e circoli fino a quelle nubi, le quali si trovano per avventura in istato contrario. Nel qual caso la folgore scagliar si dee necessariamente dalla Terra verso il Cielo. Che poi il riferito stato di eccesso, oppur di difetto, venga ad alternare tra le nubi, e la Terra, a norma delle circostanze, è cosa che chiaramente risulta da un infinito numero di osservazioni, le quali apertamente dimostrano, che le spranghe isolate, ma guernite nel tempo stesso di fili conduttori, talvolta ricevono il fuoco dalle nubi, e talvolta ad esse ne somministrano; fino ad indicare senza verun fallo quali sieno quelle nubi, che passando al di sopra delle spranghe, si ritrovano in istato positivo, e quali quelle altre, che sono nello stato di difetto.

Nella lunga serie di sperimenti intorno al naturale elettricismo da me praticati in Padova, egli è già parecchi anni, col mezzo di cervi volanti, che nel vernacolo nostro idioma dir sogliamo *comete*, ebbi soventi fiate il piacere di vedere alternato cotesto cangiamento per più di dieci volte nello spazio di un quarto d'ora; conciossiachè approssimando una verga metallica ad una punta della stessa natura, che teneasi da me pendente a bella posta dal capo inferiore del cordellino dell'indicata cometa, ora vedeasi spiccar da quella uno splendentissimo vivace fiocco di luce, ed ora cambiarsi cotesto in una picciola stelletta: chiarissimi indizj, siccome

ognun sa, del positivo, e negativo stato dell' elettriche atmosfere.

In secondo luogo la verità medesima appalesata ci viene tuttogiorno dall' ispezione oculare, la quale ci fa scorgere delle folgori, che uscendo dalla Terra, ovvero dal mare, scaglinsi poi rapidamente verso il cielo. Questa osservazione appunto, che mi era riuscito di fare in altri casi, mi si presentò parimente in mezzo al furore della riferita tempesta, durante il cui scompiglio vidi due o tre volte sollevarsi in qualche distanza delle rapide folgori dal burrascoso seno dell' onde, e quindi prendere il corso a traverso dell' atmosfera.

Dopo che la folgore produsse gl' indicati rovinosi effetti al di sopra della bussola, e della chiesola di quella, penetrò, immediatamente al di sotto della coperta del bastimento; ed i fenomeni quivi prodotti non furono nè in minor numero, nè di minore importanza. Il primo di questi si fu, che essendosi la folgore imbattuta per cammino in un grosso involto di polvere da cannone della quantità di circa dieci libbre, il quale stava riposto sullo scaffale di un picciolo stipo; dopo di averne spalancata impetuosamente la porta, svolse la carta, ov' era riposta la polvere, e sparsela non solamente al di sopra di tutto lo scaffale, ma eziandio tutt' all' intorno al di fuori dello stipo, senza che ne avesse acceso un sol granello.

Questo fenomeno, il quale non può a meno di non sembrare stranissimo per ogni riguardo, è comune eziandio all'elettrico torrente. Imperciocchè se messa al di sopra di una carta, o altra cosa simigliante, una quantità di polvere da cannone, si faccia poscia attraversare dalla scarica di un' elettrica batteria; per quanto sia questa efficace, e poderosa, non farà altro, se non se sparpagliare i granelli di quella tutt' all' intorno, come se fossero stati soffiati da un lieve colpo di vento.

Io m' immagino, che siffatta stravaganza unicamente

derivi dalla rapidità immensa, onde vien la polvere attraversata sì dalla folgore, che dall' elettrico torrente; la qual rapidità fa sì, che nè l'uno, nè l'altra abbiano tempo sufficiente per poter eccitare la fiamma; essendo cosa indubitata, che la polvere non si accende in un istante. Che sia così ne abbiamo delle pruove alla giornata, tutte le volte che si carica un' arma da fuoco con una quantità di polvere maggiore di quella, che si richiede; avvegnachè in tal caso scorgesi una certa quantità di essa sparsa per terra, alquanto al di là della bocca dell' arma divisata, ed affatto illesa dall' azione del fuoco. Non per questo però mancano molti esempj d' aver la folgore eccitata la fiamma nella polvere da sparo, siccome vi sono parimente de' casi, in cui la polvere stessa vien prontamente accesa da un torrente di materia elettrica. Per ciò che riguarda l'accension della polvere cagionata dal fulmine, qualora mancassero altri esempj, de' quali per altro ve n' ha un gran numero, basterebbe per tutti il caso lagrimevole avvenuto in Brescia pochi anni sono, ove essendosi accese dalla folgore alcune centinaja di barili di polvere, produsse quella uno scoppio così violento, che non solo fece crollar giù la maggior parte degli edifizj ivi esistenti, ma cagionò un moto sì impetuoso nell' aria, che fu capace di rompere tutte le invetriate della corrispondente parte di un villaggio, che giaceva in distanza di alcune miglia dall' indicata città.

Così parimente per appiccar fuoco alla polvere col mezzo del fluido elettrico, basterà disporla sullo scaricatore, e far sì che venga attraversata da un fil di ferro, il cui diametro adegui presso a poco la quindicesima parte di una linea. Disposte così le cose, facendo passare la scarica della mentovata numerosa batteria lungo il divisato fil di ferro, ne avverrà, che questo sarà arroventato, e sciolto in tante picciole infocate palline, dal cui calore verrà la polvere accesa nell'istante. Si può ella accendere similmente qualora messa al di dentro di un cartoccio, dopo di essersi

alquanto pesta in finissimo polverino, le si facciano passare a traverso due fili metallici aguzzi, i quali vadansi ad incontrare nel mezzo di siffatto cartoccio per via delle loro punte, rimanendo quelle però in qualche picciola distanza l'una dall' altra; conciossiachè una poderosa scarica elettrica, che facciasi scagliare tra coteste due punte, sarà ugualmente valevole ad eccitarvi la fiamma: e ciò forse non solamente per cagione che il fuoco elettrico si accumula, e si concentra nell'incontro di quelle, ma eziandio perchè strugge probabilmente, ed arroventa qualche minimo bricciolo di metallo. E' tale l' indole natìa di codesto poderosissimo agente, che tanto regna, ed influisce nella produzione degli effetti naturali, che non eccita la fiamma se non se nelle sostanze, le quali abbondano di flogisto, ovvero in quelle, il cui principio infiammabile non si ritrova molto avviluppato in particelle acquose, saline, oppur di terrestre natura. Quindi ne addiviene, ch'egli abbrucia l' etere con una indicibile prontezza, laddove lo spirito di vino rettificato non vien da esso acceso, se non quando il principio infiammabile ne sia stato sprigionato in qualche modo con averlo fatto alquanto intiepidire presso al fuoco; od anche qualora lo spirito indicato sia notabilmente concentrato, e poderoso. Quindi accade parimente, che la polvere da schioppo rinchiusa nel modo già detto nel divisato apparecchio, si accende più sicuramente, e con iscariche meno poderose (date però le altre cose uguali), ognorachè sia stata essa preventivamente schiacciata, e conseguentemente sieno stati ridotti i suoi granelli in un finissimo polverino. Finalmente le materie resinose, dalle quali non si può ottenere, salvochè qualche lieve alterazione nella loro superficie collo slanciare contro di esse scariche impetuose, concepiscono immediatamente una vivacissima fiamma tutte le volte, che ridotte in finissima polvere, e quindi applicate, e sparse nel modo conveniente su di bioccoli di cottone, vengono presentate all' azione dell' elettrico torrente.

Attese

Attese le quali considerazioni sono io molto inclinato a credere, che la polvere da sparo non viene accesa dalla folgore, se non quando quest'ultima s' imbatte per cammino in qualche sottil punta metallica, la quale nell'attimo istesso, che vien da quella investita, si abbrucia, e si fonde; ovvero in qualche minuta scheggia di altre sostanze, le quali o per la copiosa quantità del flogisto, di cui trovansi naturalmente impregnate, o per essere quello (attesa l'indole particolare delle sostanze medesime) alquanto libero, e sprigionato, sieno atte a concepir la fiamma in un istante impercettibile. Tanto vie più perchè costa da replicate, e diligenti osservazioni, che la folgore non altrimenti che il fluido elettrico, tende naturalmente, per effetto della sua prodigiosa violenza, a forzare il flogisto contenuto ne' corpi, a renderlo sommamente attivo, ed a bruciare con quello i corpi circonvicini, i quali sieno atti ad avvamparsi.

Sullo stesso scaffale, ove abbiam detto esser riposta la polvere, eravi un gran vaso di majolica con entro una lieve quantità di foglie di nicoziana. Investito tal vaso dalla materia fulminea nel medesimo istante, in cui fu sparpagliata la polvere, soggiacque ad uno de' più strani, e più meravigliosi effetti, che per virtù della folgore siensi giammai prodotti. Immaginatevi di vederlo trasversalmente segato in direzione perfettamente orizzontale in due uguali porzioni da una mano maestra, la quale avesse fatto uso di una finissima sega. E quel ch'è più mirabile, si è, che la metà superiore di cotesto vaso, intieramente distaccata, siccome ho detto, dall' altra metà di sotto, non si rimosse dal suo sito neppur di un capello, ma restò collocata su di quella in modo tale, che l' uomo il più veggente non avrebbe potuto accorgersi giammai di esserne ella del tutto disgiunta, così bene combaciavano tra di loro: nè alcuno de' marinaj l' avrebbe certamente avvertito, se uno di essi volendo raccorre la polvere da sparo, la quale a tenor di ciò, che si è fatto notare poc'anzi, era stata slanciata; e

difperfa, parte entro allo ftipo, e parte per terra, non fi foffe avvifato di torre dal fuo luogo il detto vafo, affin di poter più comodamente efeguire le fue intenzioni.

Or per quanto ftraordinario, ed irregolare fembrar poffa a taluno cotefto fenomeno, puoffi egli a mio credere comodamente ridurre alle leggi generali, onde fcorgiamo effer mirabilmente governato tutto il fiftema dell' Univerfo. E' cofa ben conofciuta ai faggi interpreti della Natura, che la quantità di moto generata ne' corpi, quantunque in ugual grado in parecchie circoftanze, non è però atta fempre a produrre i medefimi effetti, variando la fua efficacia a norma de' cafi. Il momento, che rifulta, per efempio, da una maffa enorme di materia fornita di una picciola velocità, non farà certamente valevole a produrre quegli effetti, che farà capace di cagionare una picciola quantità di materia dotata di una velocità forprendente, comecchè fingafi per ipotefi che le quantità di moto fieno uguali in ambedue. I cotanto formidabili arieti degli antichi, i quali moffi a forza di mano, non poteano effer fofpinti fe non fe con qualche forta di lentezza, poffedeano l'efficacia limitata di fcuoter foltanto, e quindi di abbatter le nemiche mura: laddove per lo contrario le picciole palle lanciate con indicibile velocità da' noftri pezzi di artiglieria, talchè fcorrono talvolta lo fpazio di mille, e più piedi nell' intervallo di un fecondo, hanno la poderofa efficacia d' infrangere, e di trafcorrer talora per lo traverfo di un muro; la qual cofa non potrebbefi giammai efeguire in virtù di un colpo di ariete, quantunque il fuo momento uguagliaffe perfettamente quello di una palla di cannone. Sicchè dunque a voler fanamente ragionare vuolfi conchiudere in generale, che date uguali quantità di moto, le gran maffe di materia fono molto atte a fcuotere col mezzo del loro urto, a differenza delle maffe picciole, e leggiere, le quali effendo dotate di una grandiffima velocità, fono piuttofto proprie a frangere, ed a forare. La ragione intrinfeca di coffatto divario

rintracciar si dee unicamente in ciò, che urtando le masse grandi con una picciola celerità, trasfondono il loro moto alle particelle de' corpi, ch' essi urtano, in piccioli tratti successivi; dal che ne dee necessariamente avvenire, che cotesto moto andrassi a spandere tutt' all' intorno, e si andrà a comunicare eziandio in successivi tempi alle adjacenti particelle, cagionando in esse per conseguenza una spezie di tremore, più o meno considerabile. Per lo contrario i piccioli corpi dotati di una estrema velocità, urtando in un ostacolo, che lor si presenta, comunicano alle parti di quello, con cui sono in contatto, tutta la quantità del moto, onde sono animati, in un solo istante impercettibile; e vincendo quindi in tal guisa la naturale aderenza di coteste particelle, le disgiungono, e portan via nell' atto medesimo da quel tal corpo, a cui appartengono, senza poter cagionare la menoma impressione, e 'l menomo moto alle parti a quelle adjacenti, alle quali la rapidità immensa dell' urto vieta assolutamente, che si possa quello comunicare in menoma porzione. Or questa appunto a me sembra esser la vera cagione del rammentato meraviglioso fenomeno, prodotto dalla folgore nell' indicato vaso di majolica. Giunta essa in contatto col vaso, trattavi per avventura, e determinata ad investirlo, e segarlo trasversalmente, da una serie di particelle metalliche disposte in quella tal direzione ( entrando esse, siccome è già noto, nella composizione di quella sorta di vernice, di cui soglionsi coprire siffatti vasi), si diè ad operar su di esso con una tale rapidità, e violenza, che esercitandovi la sua azione in un istante impercettibile, ne disgiunse, e portò via vigorosamente le parti, prima che il moto da essa indotto in quelle, si fosse potuto comunicare alle altre circonvicine: ond' è, che non avendo le medesime sofferta la menoma scossa, nè alcuna sorta d' impressione di tal natura, rimasero nel sito stesso, ov' erano naturalmente collocate, e per conseguenza la parte superiore del vaso sovrapposta all' inferiore, come se non fosse stata da quella

in conto alcuno disgiunta. E poichè non viemmi giammai talento di appigliarmi a mere conghietture nella spiegazione de' naturali fenomeni; per confermar pienamente il vero, e per render nel tempo stesso più che manifesta la fermezza della rapportata mia oppinione, ne trarrò una luminosissima pruova dagli esperimenti, che sieguono. Sospendasi un quinterno di carta liberamente ad un filo, talchè il suo piano riesca verticale: si adattino quindi contro i suoi lati due punte metalliche in posizione orizzontale, ed in modo, che quantunque giacciano ambedue nel medesimo piano, e ciascuna di esse riguardi la corrispondente faccia del detto quinterno, pure non le tocchino, ma rimangano in picciola distanza sì dall'una, che dall'altra. S'istituisca poscia la comunicazione tra siffatte punte, e le facce contrarie d'una batteria assai poderosa. Or tutte le volte, che la medesima viensi a scaricare, sicchè il fluido elettrico ivi contenuto, per lanciarsi dall'una sull'altra punta venga obbligato a farsi strada pel quinterno di carta, ne avviene costantemente, che trapassandolo egli con inudito impeto, e producendovi nel sito corrispondente alle due punte uno squarciamento notabile, non gli comunica il menomo grado di moto, ad onta della gran resistenza, che gli presenta la detta carta affaldellata in quel modo, e non ostante, che un soffio assai leggiero fosse capace di cagionarvi una sensibile agitazione. Scelgasi inoltre una banderuola liberamente girevole intorno al suo perno, simigliante a quelle, che sogliońsi collocar di ordinario sulla cima di alcuni edifizj per indicar la direzione de' venti; ed abbiasi l'avvertenza di sceglierla tale, che la sua sostanza non sia oltremodo consistente; sia, per esempio, formata di latta di una mediocre spessezza. Se nell'atto ch'essa rimane del tutto ferma nella sua vertical posizione, le si scagli contro orizzontalmente una palla, la quale venga slanciata da una violenta carica di moschetto, si scorgerà senza fallo, che cotesta palla formerà nel corpo della banderuola un notabil foro, e la trapasserà da parte

a parte ſenza ſpoſtarla neppur di un capello dalla ſituazione, in cui era, comecchè ſia eſſa, ſiccome abbiam ſuppoſto, liberamente girevole intorno al ſuo perno. Or chi mai oſerà di negare, che queſti eſempj ſieno del tutto conformi al rapportato ſorprendente avvenimento del vaſo di majolica cagionato dal fulmine!

Per ritornar di bel nuovo agl' importanti fenomeni cagionati dalla folgore, uopo è ch'io rammenti, che in un angolo di quel picciolo recinto, ove trovoſſi ripoſta la polvere da ſparo, eravi ancora un vaſo con entro un picciolo arbuſcello di tre in quattro piedi, denominato da Linneo *Gleditſia triacanthos*, per cagione di eſſer guernito di un triplice ordine di ſpine aſſillari. Era coteſta una pianta, cui uno de' paſſaggieri avea ſeco per indi traſpiantarla nel ſuo giardino. Fu coſa mirabile l'oſſervare, che fu eſſa penetrata in guiſa tale dalla forza del fulmine da cima a fondo, che non ſolamente caddero giù tutte le ſue foglie, ma l' intera ſoſtanza dell' albero fu inaridita a ſegno, che la corteccia, e 'l tronco, non altrimenti che il midollo, parevano come ſe foſſero ſtati diſſeccati dentro di un forno.

Un fenomeno ſimigliante erami riuſcito di oſſervare, ſono già alcuni anni, in Reſina, e propriamente nel giardino del Signor Marcheſe di Corleto, ove un bell'albero di leccio, veduto il dì precedente dal giardiniere nello ſtato il più florido, e verdeggiante, fu rinvenuto nel dì ſeguente del tutto appaſſito, ed arido, per cagione d' un tempeſtoſo nembo gravido di folgori, il quale avea dominato nell' aere furioſamente durante l' intero tratto della notte antecedente. La gente di campagna, facendo uſo della lingua vernacola, ha per coſtume di dire, che ſiffatti alberi ſono ſtati *allampati*; imperciocchè realmente crede, che il diviſato effetto venga unicamente originato dalla forza dei baleni. Ognun concepiſce però eſſer queſta una oppinione del tutto irragionevole, ed erronea, altro non eſſendo il baleno ſe non ſe una manifeſtazione dello ſplendore, cagionato

dall' accenderſi, che fa la materia fulminea; coſichè ſembra coſa da non doverſi porre in dubbio, che queſti, ed altri effetti di ſimigliante natura, debbonſi unicamente attribuire all' indicibile efficacia della folgore, la quale inveſtendo da cima a fondo tutti gli otricelli, le fibre, e le altre minime parti, di cui l'albero è compoſto, ne ſuccia, per così dire, ed aſſorbiſce tutto il ſugo nutritivo in quelle eſiſtenti, e quindi le abbandona in uno ſtato di ſomma ſiccità, ed aridezza. Di fatti oſſervatoſi da me nella ſua parte interna il mentovato albero di leccio, ſi ritrovò inaridito a ſegno, che non poteva eſſerlo di vantaggio, ſe foſſe ſtato reciſo, e quindi eſpoſto al ſole pel tratto di più anni, giacchè a tenore dell'informazione datami dal detto giardiniere, coteſta ſorta di alberi è così tenace del proprio ſugo, che ſi richiede un intervallo di tempo conſiderabile per farlo diſſeccar perfettamente.

L'oſſervazione di coteſti fatti mi fecero entrare in mente di ſperimentare io ſteſſo quali foſſero ſulle piante gli effetti di un poderoſo elettrico torrente, cui la mia macchina ordinaria non aveami potuto giammai ſomminiſtrare; e la prima, ch' io poſi al cimento, fu la *Mirabilis Jalappa* del Cavalier Linneo, oſſia quella, che diceſi dai giardinieri *Spoſa di notte*. Era eſſa ben vegeta, e freſca dentro di un vaſo, e proſſimi erano a sbucciare i fiori. Caricai dunque ben bene la mentovata batteria di 54 bottiglie; indi adattai alla pianta già detta due capi di catena in modo tale, che la carica dell' intera batteria facendoſi ſtrada per uno de' ſuoi rami principali, foſſe obbligata a trapaſſare prima per quello, e poi a ſcorrere lungo il tronco della medeſima. Scaricata in fatti ripetutamente la batteria dopo di avere diſpoſte le coſe in queſta guiſa, fu tale, e così ſenſibile la ſua efficacia, che alcune foglie ſi diſtaccarono dalla pianta nel medeſimo iſtante, altre ſi videro sbioſciare, e 'l ramo percoſſo inſiem col tronco principale piegaronſi immantinente, e poſcia crollarono ſu 'l terreno, avendo l'apparenza ſteſſa, che ſoglion le piante preſentare talvolta,

qualora dopo di averle svelte dal proprio terreno, vengono adoperate a percuotere qualche corpo alla guisa di uno staffile.

Ripetei poscia lo stesso esperimento di mano in mano su'l *Ricinus comunis*, sull'*Euphorbia Lathyris*, e sull'*Asclepias Syriaca*, e ne ottenni da ciascheduna presso a poco i medesimi risultati.

Non contento di aver praticato i riferiti tentativi, volli un giorno porre al cimento una pianta fruticosa; e mi parve opportuno a tal uopo un tenero arbuscello di *Siringa volgare*. La preparazione fu fatta nella maniera medesima, onde ho detto essersi eseguita nel praticare gli esperimenti sulle piante rammentate dianzi. La carica fu così poderosa, che un istante prima di farle attraversar l'arboscello, incominciava già a far sentire i soliti piccioli continuati crepiti, o scoppietti, i quali indicar sogliono, che la carica è sì strabocchevole, ch'è molto prossima a volersi lanciar fuori, ed a scaricarsi da se. Per la qual cosa non tardai un attimo a farla trascorrere da cima a fondo dell'accennata Siringa: e sebbene i rovinosi effetti non si appalesarono nell'istesso istante, com'era avvenuto nelle altre piante, nè furono così sensibili; tuttavolta però e la pianta, e le sue foglie, che soggiacquero più fiate al divisato cimento, dopo qualche ora incominciarono a comparire alquanto maltrattate, e dopo pochi giorni l'intiero albero andossi a sbiosciare, e quasi perì.

L' ultimo stadio trascorso dalla folgore fu per gran ventura il meno tragico, e rovinoso, quantunque avuto riguardo alle sue circostanze, avrebbono dovuto aspettarsene effetti micidiali, e luttuosi; conciossiachè diè essa fine al suo rapido corso col passare a traverso del camerino, ov'erano radunati tutt'i passaggieri. Costoro però sì per cagion della burrasca, la quale non permetteva, che si passeggiasse dentro del bastimento, sì per motivo del forte disturbo, che il continuo moto di quello cagionava nello stomaco, e nel capo, trovaronsi tutti a giacere al di sopra de' loro rispettivi letti, i quali

alla guisa di tante picciole alcove erano ordinatamente disposti a diritta, e a sinistra. Il passaggio del fulmine, che nell'entrare spalancò impetuosamente la porta, fece sì che ognuno di essi s'immaginò in quel punto, che si fosse dato alle fiamme l'intiero corpo del bastimento: tutti però ne rimasero essenzialmente illesi. Intendo dire con ciò, che coloro i quali giacevano su i letti della diritta, non ne risentirono la menoma sensazione, e la maggior parte di quegli altri, che erano collocati su i letti opposti, risentirono soltanto delle forti scosse nelle varie parti del corpo; avendole alcuni sentite nelle braccia, ed altri nelle membra inferiori; ed ognun sa esser questo uno de' più triviali effetti, che si suol produrre anche per gioco col mezzo della macchina elettrica.

Vuolsi però quì avvertire, che simiglianti scosse erano state antecedentemente eccitate non solamente in me, ma in due, o tre marinaj, che ritrovavansi su 'l bordo, allorchè la folgore discesa lungo l'albero di maestra, lanciossi rapidamente sulla chiesola della bussola. Che anzi reputo del tutto necessario il dichiarare, che la violenta scossa da me sentita non solo mi produsse l'istessissima sensazione d'una scossa elettrica; ma originò in me parimente quei medesimi identici effetti, che l'azione del fluido elettrico suole nella mia macchina immancabilmente produrre; cioè a dire un grave offuscamento di capo, un general disturbo in tutto il corpo, ed una notabile debolezza, la quale attacca principalmente le ginocchia, e lo stomaco. Questi fenomeni produconsi in me ugualmente tutte le volte che mi ritrovo, anche come spettatore, in una stanza, che sia picciola, ed in cui si faccia attualmente travagliare una macchina poderosa. Ed è cosa veramente osservabile, che i divisati effetti sono di gran lunga più sensibili qualora facendomi a girar la macchina io stesso, mi ritrovo per conseguenza in uno stato negativo. Il non aver badato a tutto ciò per un lungo tratto di anni, ne' quali ho fatto tanti e tanti esperimenti sull'elettricismo, mi ha fatto soffrire continue

continue nojose indispofizioni, la cui origine mi è sembrata ignota per lungo tempo. Dopo varie ricerche, e dopo di aver esposto altre persone del mio temperamento alle medesime circostanze senza prevenirle, ho rilevato, che i rammentati effetti, che in me si producono in virtù del fluido elettrico, sono ancora comuni a parecchi altri individui. E' questa una circostanza, la quale uopo è che si abbia presente alla memoria da tutti coloro, i quali debbono amministrare l'elettricità per tentar la guarigione di parecchie malattie: cosa per altro, che per difetto di proprio, e conveniente metodo, era andata affatto in disuso, perchè realmente priva di buoni effetti, ma che ora, per essersi rintracciata, particolarmente in Inghilterra, la giusta, e vera maniera di doverla amministrare, ha una riuscita così sicura, e felice in parecchi casi, che ha costituita la fortuna di coloro, i quali hanno saputo, e tuttavia sanno debitamente prevalersene.

Per terminare il racconto degli effetti cagionati dalla folgore, e conseguentemente per dar fine alle presenti riflessioni, rimane a dire soltanto, che il grave odor di solfo, lasciato entro al detto camerino, fu così forte, e spiacevole, che durò in tutta la notte: e per quanto mi fu riferito dappoi, continuossi a far sentire per alcuni giorni di seguito. Non altrimenti accade, se vogliam paragonare colle grandi le picciole cose, tutte le volte che in giornate umide, e poco favorevoli all'elettricismo, facciasi travagliare a lungo la macchina elettrica in un sito alquanto ristretto, oppur che si trafori col mezzo d' una batteria il cartone di un libro, che sia coperto di marrocchino, o di altre sostanze di simigliante natura. E se la folgore scorrendo per lo traverso del Camerino, dove l'aria era molto rarefatta per cagion del gran numero di persone, che vi stavan dentro a porte chiuse, non produsse alcuna rovina, sogliam ben anche vedere, che in un torrente di fluido elettrico si scema di molto la sua efficacia, e si va egli, diciam così, a

diradare, qualora si obbliga a diffondersi dentro di un recipiente, ove si trovi l'aria notabilmente rarefatta.

Or da fatti fin quì esposti, dagli esperimenti, e dai raziocinj, onde sono stati da me avvalorati, a me sembra, che si scorga colla massima evidenza possibile la notabilissima analogia, che v'ha tra la virtù elettrica, quella della folgore, ed il potere magnetico; e quindi si ha gran motivo da credere, che il gran numero de' variati, e meravigliosi fenomeni, che da esse si producono, comechè sembri derivare in apparenza da tre diverse cagioni, nulladimeno debbesi attribuire ad una sola, ed unica causa.

Dopo di avere ripetutamente considerato questo punto secondo tutti gli aspetti possibili, veggomi forte inclinato a conchiudere, che la materia elettrica, e la folgore sieno per ogni sorta di riguardo la medesima cosa; e che ambedue non differiscano altrimenti dalla forza magnetica, se non se come il fuoco vedesi differir dalla luce: intendo dire con ciò, che siccome il fuoco, e la luce, comechè secondo tutte le più plausibili apparenze sieno dotati della stessa natura, pure appajono tra se diversi, per ragione che la luce ha per naturale proprietà di muoversi costantemente in linee diritte, e 'l fuoco per lo contrario, fornito di movimento perturbato, si suol propagare in ogni sorta di direzioni; così la forza magnetica quantunque abbia un' essenza comune con quella dell' elettrico fluido, e della folgore, pure nondimeno sembra esser diversa dall' una e dall' altra, in quanto ch' essa si diffonde costantemente giusta la determinata direzione, che si sporge dall' uno all' altro polo, o ad altra, che a cotesta si approssima; laddove il fluido elettrico, e la folgore trascorrer sogliono indifferentemente in qualsivoglia sorta di direzioni. Tutte le altre diversità apparenti, che tra esse si scorgono, qualora voglian si attentamente paragonare insieme, venir possono originate dalla diversa modificazione di una medesima sostanza. E poichè il ramo di scienza appartenente all' elettrico fluido, è per sua natura più suscettibile di essere

investigato dall'umano ingegno, per esser egli più a portata di soggiacere a nuovi, e sempre variati cimenti; perciò lo stabilimento della già dichiarata analogia tende moltissimo a facilitare i progressi delle nostre ricerche in una materia così intralciata ed oscura, qual è quella del magnetismo.

Or io tengo ferma oppinione, che a voler sanamente ragionare, l'infinito numero di naturali effetti, e fenomeni, ond'è mai sempre adorno il gran teatro dell'Universo, riguardar si dee alla guisa di altrettanti rivoli, i quali partendosi da un centro comune, vanno di mano in mano discostandosi l'un dall'altro; dal che ne avvien poi, che misti e confusi i simili co' dissimili in gran distanza da quello, viene a smarrirsi totalmente l'immediata loro dipendenza da quel fonte immenso, e principale, da cui per altro traggono essi indistintamente l'origine; cosicchè alla nostra mente, a cui non è conceduto d'indagarne agevolmente i rapporti, e le vie, sembrano prodotti da altrettante diverse cagioni, quante sono le particolari qualità, ed apparenze, di cui sono eglino forniti. Per la qual cosa ben fortunato è colui, i cui sforzi sono sì felici, che hanno la bramata efficacia di approssimarli in modo, che disposti regolarmente nella dovuta lor serie, lo conducano a colpo sicuro all'inesausto fonte universale. E siccome un sì fortunato progresso, oltre al condurci con sicurezza al bramato fine, agevola sommamente nel tempo stesso la necessaria fatica per poterci pervenire; così sarà per noi tutti lodevolissima cosa, se rivolgeremo i nostri sforzi ad un fine così ottimo, e salutare; essendo questo il più sicuro mezzo da poterci rendere profittevoli a noi stessi, ed utili al pubblico, ch'è senza dubbio lo scopo il più pregevole, e nobile, a cui si potranno dirigere le nostre investigazioni.

# XI.

# DEL MOTO RECIPROCO DEL SANGUE

## PER L'INTERNE VENE DEL CAPO

## *PARTE I.*

## MECCANISMO

DEL PENSIONARIO D. DOMENICO COTUGNO.

*Letta nella R. A. l' anno* 1782.

I

DA che l' Inglese Harvey, raccolte avendo in Italia chiare notizie della già conosciuta circolazione del sangue negli animali che han cuore, ritornato in sua patria, con molte sperienze dimostrò perfettamente e rese suo questo immortal ritrovato; fu invariabilmente creduto vero che il cuore stesse nel petto a ricever mano mano dalle vene il sangue di ritorno da tutto il corpo, ed a rispignerlo così nelle arterie, affinchè da esse pe 'l capo tutto rimenato a portar vita e sostentamento, rientrasse nelle vene per seguitar suo cammino. Si conobbe da allora che questo continuato girar del sangue sostenesse la vita, e che il cuore fosse l'attivo instrumento di questa grand'opra. Le arterie furon considerate come canali che guidassero il sangue dal cuor ricevuto fino agli estremi confini d' ogni parte del corpo, sostenendo in esso tanto di quell' impeto, e di quella attività ch' ebbe dal cuore, che bastasse a fargli compiutamente soddisfare i bisogni della natura nel dispergerlo; e

le vene si trovaron necessarie solo a ricondurre il sangue al cuore. Così il cuore e le arterie si considerarono come organi attivi, ed esecutori nella circolazione; e le vene furon lasciate come in abjetto stato per vie di ritorno al sangue dopo aver soddisfatto ai grandi ufficj di quella nobilissima funzione: ed instrumenti da trasporto meramente passivi. Riscaldati gl' ingegni da questa illustre scoperta, passarono subito ad un più esatto esame della struttura del cuore e dei canali arteriosi: si misurò la loro forza, si calcolarono le velocità relative che dovesse portare il sangue nel muoversi entro canali di distanza dal cuore, di resistenza, di lume, d' attività diversi: e finalmente il sangue stesso si analizzò, ora scomponendolo con la forza del fuoco, ed ora osservandone col microscopio fino i minimi componenti. Ma in tante ricerche che in cencinquant' anni, ed anche più, con molto studio si son fatte per mettere nel più chiaro e nel più utile aspetto le forze attive della circolazione, poco è mancato che le vie venose non fossero lasciate in una perfetta dimenticanza, quelle stesse vie che fino al MDCXXVIII eran pure state nel costante possesso d' esser considerate le sole nelle quali il sangue stesse raccolto, e donde il ricevessero tutte le parti della macchina animale. Al vedere che il cuore a bene ed utilità de' soli ufficj delle arterie si movesse; soli canali che immediatamente, e senza interposizione d'altra parte il cuor produce, e che con le sole arterie comunicasse tutta la sua forza; fu subito creduto che il cuore e le arterie fossero una sola cosa, e che le vene al mantenimento, ed al comodo, e non agli usi della circolazione appartenessero. Il calore animale considerato come puro effetto del moto, la nutrizione, le separazioni di tanti e sì diversi umori dalla stessa massa del sangue, s' ebbero interamente per effetti dell' opera del cuore e delle arterie: e tranne il fegato, ove per accordare alla gran vena delle porte la facoltà di dar opra alla separazion della bile, bisognò, lasciandogli appena il proprio nome di vena,

fregiarla di tutti gli attributi delle arterie; ogn'altr'organo, in cui di particolar umore ſeparazion ſi faceſſe, fu creduto farla per opera delle arterie. Così le arterie meritaron d'eſſere appellate cuore allungato, quaſi foſſero una ſteſſa coſa col cuore, o come ſe il cuore foſſe fatto per eſſe ſole e pei ſoli loro biſogni; reſtando le vene come canali che col cuore commerciaſſero ſol quanto baſtaſſe a ſomminiſtrargli il ſangue da dare alle operoſe arterie. Su queſte idee è ſtata ſin oggi diretta tutta la coſtruttura della fiſiologia degli animali; nè per quanto alcuni genj amici del vero, e capaci di ravviſarlo, e di dirlo a cuor ſaldo e fermo, qualche barlume ſcorto talora aveſſero ed indicato che della maggior dignità delle vene almen forte ſoſpetto muover poteſſe, ſi è mai giunto a voler ben intendere queſta importante parte dell' animale economia. La condizion delle vene in fatto di circolazione attiva è tanto nobile e degna di eſſer conoſciuta e ben inteſa, ch' io credo molta parte di quella oſcurità che nella intelligenza di diverſe importanti funzioni della macchina animale, e maſſime del capo, ancora abbiamo, naſcere dalla mancanza di piena cognizione del vario cammino che per le vene il ſangue abbia. Il qual cammino quando ſia per avventura compiutamente conoſciuto e per tutte le ſue parti eſattamente capito, può far vedere I che l'azione impellente del cuore non tutta ſia diretta alle arterie, ma in parte anche alle vene: eſſendoci nella ſua ſtruttura parti addette ad agire ſul movimento del ſangue arterioſo, e parti altresì operanti pel movimento del ſangue venoſo. II Che la direzione del moto progreſſivo del ſangue venoſo abbia una coſtante e generale alternativa con i movimenti della reſpirazione. III Che molte ſeparazioni di umori che nella macchina animale ſi eſeguono, ſe non anche la più parte di eſſe, o certo molte, ſieno ſeparazioni piuttoſto venoſe che arterioſe. Queſto cammino io mi ſon propoſto d'illuſtrare, lungi però dal credere che quanto io poſſa dirne ſia per baſtare a riſchiarar pienamente

questa nuova importantissima parte di fisiologia degli animali. Ma mi lusingo che per poco ch'io sia per dirne, e comunque imperfettamente, pure dicendo cose di fatto, e dimostrative e sopra tali fondamenti, come uom dee, argomentando, sia per dare un pressante motivo a più nobili ingegni che 'l mio non è, ai quali vadano ancora a verso questi studj, ch'io non so per quale infortunio abbiano oltramonti oggidì come per disprezzo meritato il titolo di studj vecchi, a più profondamente investigarla, ed a metterla in piena luce.

II Ed essendo mio intendimento le direzioni del moto che abbia il sangue nelle vene generalmente dimostrare; mi son proposto ragionar principalmente del cammino, che il sangue faccia per le interne vene del capo; e ciò per due ragioni: prima delle quali è che per niun altro genere di vene questo cammino è nè più chiaro, nè più dimostrativo, nè più espresso, nè con mirabili ordigni più sostenuto, e ad importantissimi fini diretto, di ciò che si trovi essere per le vene del capo: e poi, quandochè sia il gran disegno della natura nel dirigere il movimento del sangue venoso per le superiori vene scoperto e conosciuto, facile cosa diviene il conoscere l'economia de' movimenti del sangue per tutte le altre vene del corpo. Or la natura per sostenere il cammino del sangue venoso nell'interno del capo (cammino non d'una, ma di due alternative direzioni tra se opposte e contrarie) impiega grandi ordigni, e più singolari che altrove non faccia; e dà con ciò chiaro segno che di quei diversi movimenti il capo assai più che altra parte del corpo abbisogni; giacchè ivi industria s'accresce ove necessità sovrabbondi. E prescindendo per ora da' fini altissimi, che dee la natura avere avuto in attribuire una tanto grande singolarità di cammino al sangue che và per le interne vene del capo; i quali fini io non so se mai uom tutti possa raggiugnere col suo intendimento; è molto evidente che la sola mecanica costituzion del capo esige qualche cosa di singolare, più certo che qualunque altra parte del corpo,

del

del cammino del ſangue, per le proprie vene. Il ſolo oſſervare che in tutti gli animali, che han cuore, il capo tiene il di ſopra del reſto del corpo, e ciò ſuperiormente nell'uomo, fa ſubito comprendere che l'eminente poſizion del capo portar debba non tanto una diſceſa placida e tranquilla, quanto una rapida caduta e precipitoſa di tutto il ſuo ſangue venoſo, sì declive è il ſito delle vene che dal capo ſcendono al cuore, sì ſpazioſo è il loro lume, sì ſpedito per eſſe e lubrico e ſenza oſtacoli o freni d'alcuna ſorta è il cammino. Anzi ſe le vene, che ripigliano il ſangue dal capo menatovi per le arterie, con la ſola legge della diſceſa de' gravi lo laſciaſſero ſcendere al cuore, a quanti oltraggi non rimarrebbe eſpoſta la libertà, l'equilibrio, il placido corſo della circolazione? Il capo ſteſſo, che è nobiliſſima parte, e come tra breve ſarà dimoſtrato, è la più ricca di ſangue di quante ne ſiano nella macchina animale, in quanta povertà di queſto fluido ſpeſſo ſpeſſo non ſi troverebbe! Il deſtro ſeno del cuore ſoffrirebbe tutt'ora tal urto del ſangue in eſſo piombante dal capo con impeto e velocità, che certo verrebbe a ritardare coſtantemente la ſalita dell'altro ſangue che viene per la cava inferiore, affrontandolo impetuoſamente, e ſin paſſando pe'l fondo di eſſo deſtro ſeno nella ſteſſa inferior cava. I quali diſordini, ed altri molti ch'io poſſo tacer per ora, nel natural corſo della circolazione non accadendo, come ragionevolmente appare, giuſto è credere che il ſangue ſcenda per le vene del capo, o ſia per la vena cava ſuperiore, non diretto dalla ſola tendenza della propria gravità, ma regolato e ſoſtenuto da tali forze combinate che vagliano a raffrenare la ſua celere, e precipitoſa diſceſa. E queſto impegno di reggere la diſceſa dal capo del ſangue venoſo, lo ha in vero la natura tale e tanto, che moſtra a queſto effetto avere impiegato ordigni ſingolari, e mirabilmente congegnati. Riſultato de' quali ordigni è una illuſtre verità ch'io ſvelar deggio, che parrà a prima viſta un paradoſſo, comechè ſia

verità grande ed incontraſtabile. E queſta è, che *per le vene che nell'interno del capo ſono, e quindi al cuor ſcendono non con una, ma con due tra ſe contrarie, ed alternative direzioni, regolarmente il ſangue ſi mova, l'una dal capo al cuore, l'altra dal cuore al capo*. Col quale alternativo fluſſo e rifluſſo che danno al ſangue, una volta queſte vene fanno l'uffizio che in generale alle vene tutte è comune, ed un'altra volta emulano le arterie e nella direzione che danno al ſangue dal cuore al cervello ed in certa pulſazione ancora, o ſia ondeggiamento che evidentemente dimoſtrano.

III La qual coſa come da prima io abbia conoſciuto, giova narrare. Inteſo ad alcuni eſperimenti ſulla voce, tolſi, è già gran tempo, ad un cane di due meſi con diligenti colpi di ſcarpello molta oſſatura ſuperiore della calvaria, e ſcoprii la duramadre ove ſovraſta alla ſuperior parte del cervello. Con queſta ſcopertura quaſi l'intero ſito del ſeno longitudinale rimaſe nudo ed eſpoſto al mio ſguardo. Ed attentamente guardandovi mi parve che quel ſeno palpitaſſe: nè altrimenti giudicai applicandovi ſopra il mio indice, col quale io diſtinſi una oſcura ſcontinuata pulſazione, ch'io ſulle prime non ben ſeppi diſcernere, ſe arrogar la ſi doveſſe il movimento del ſottopoſto cervello, o pure un proprio moto e particolare del ſeno. Mi venne in penſiero d'incidere a' lati del ſeno per il più lungo tratto poſſibile la duramadre e roveſciarla sì verſo le tempia, che laſciando intatto il ſeno nel proprio ſuo ſito, rimaneſſe nei lati ſcoperto e libero il cervello, acciocchè con l'occhio attendendo a' movimenti di queſto, mentre con l'indice applicato ſentiſſi il ſeno, mercè tal paragone conoſceſſi, ſe l'un moto dall'altro dipendeſſe, o veramente foſſero moti diſtinti e ſeparati fra loro. Ma con queſta diligenza tutto che chiaro a me pareſſe, che i palpiti del ſeno naſceſſero nel ſeno ſteſſo, e per niuna parte dipendeſſero da' movimenti del cervello, pure d'illuſion dubitando, e vago di maggior luce, preſi il partito di recidere verſo il ſincipite il

longitudinal ſeno a traverſo per vedere ſcopertamente il ſangue della gran vena, che in quel ſeno và rinchiuſa, quali movimenti moſtraſſe. La qual prova come fu fatta, meſſi in sì chiaro aſpetto la diverſa origine de' moti del cervello e del ſeno, che da allora in poi, per quante volte replicata l'aveſſi, mi ſi moſtrò ſempre uniforme. Dal ſeno longitudinale così reciſo vidi con mia ſorpreſa, che qualora il cane iſpirava, ſcorreva il ſangue lentamente quale ſcorrer ſuole da ogni vena aperta; e qualora eſpirava, uſciva il ſangue a ſalti come da arteria. E numerando i ſalti del ſangue, che dall'aperto ſeno uſciva dal principio della eſpirazione fino al cominciare della nuova inſpirazione, coſtantemente vidi che i ſalti eran tre: ma allorchè il cane fu a morte vicino i ſalti ſpeſſeggiarono tanto, e sì frequenti divennero ch'io più non potei ſeguirli con l'occhio per numerarli. E'l vero è che morì l'animale cacciando fino all'ultimo tempo che diè ſegni di vita (anzi per qualche tempo dopo che ogni movimento della reſpirazione era mancato) ſangue dal ſeno aperto a piccioli ſalti e conſecutivi. E queſti ſalti, trovandoſi il ſeno tagliato e diviſo in due porzioni, una verſo la fronte, un'altra verſo l'occipite, dal ſolo ſangue ſi faceano che eſciva dalla parte occipitale, non dall'altro che ſcolava dalla porzion frontale molto parco e pigro. Il che dava chiaro argomento che il ſangue che a ſalti veniva fuora dalla occipital parte del ſeno longitudinale, era dalle interne vene giogolari e dalla ſuperior cava fino a quel ſeno riſpinto.

IV E portando innanzi le incominciate ricerche, volli in quello ſpazio di tempo che paſſava dal cominciare l'eſpirazione, fino al ricominciare l'inſpirazione, oſſervar quante volte il cuor ſi moveſſe, e trovai vero che il numero de' ſuoi movimenti non eccedeva di tre, quanti appunto ed in perfetta corriſpondenza erano i riſalti del ſangue che ſi vedeano in quel frattempo dalla parte occipitale del ſeno aperto. Anzi eſſendo gli animali a morte vicini,

ed in quel tempo molto rare diventando le inſpirazioni, e perciò il tempo totale delle eſpirazioni reſtando lunghiſſimo; e movendoſi allora il cuore con inſolita frequenza e celerità, ſi vedeano, in argomento di perfetta corriſpondenza, i riſalti del ſangue dal ſeno aperto nel detto tempo parimente più numeroſi. Dopo le quali oſſervazioni a me parve eſſer vero, che *nel tempo totale d' ogni eſpirazione con quante ſiſtoli il cuor ſpinga il ſangue nelle arterie tutte del corpo, con altrettante ſpinte nell' atto ſteſſo per le interne vene giogolari, o ſia pel tronco della ſuperior cava, retrogradar lo faccia, e riſalire al cervello.* E parve di più che come nell' ordine della naturale e regolata reſpirazione tre tempi ſia da conſiderare e diſtinguere d' una quaſi eguale eſtenſione tra loro, il primo che s'impiega nella durata della inſpirazione, il ſecondo nella eſpirazione, e 'l terzo nel riposo che prende il petto dalla fine della compiuta eſpirazione fino al ricominciare della nuova inſpirazione, d' onde ogni atto di reſpirare incomincia: in due di queſti tre tempi il riſalimento del ſangue per le vene ſino al cervello ſi eſegua, ed in un tempo ſolo ſucceda la ſua diſceſa, qual è quello della totale inſpirazione. Corriſpondendo intanto la durata di queſti tre tempi d' un natural atto di reſpirazione con cinque battute d' arteria, cioè con cinque ſiſtoli del cuore, e l' inſpirazione occupando la durata di appena due battute, è manifeſto che le $\frac{3}{5}$ *parti del tempo totale d' ogni reſpirazione ſono coſtantemente nello ſtato di ſanità il tempo in cui il ſangue per le vene al capo riſale.* E con ciò ſi fà chiaro che *il cervello ſi carica e più abbonda di ſangue in tutto il tempo da che l' animale a cacciar l' aria dal petto comincia, e ſino a che non torni a ripigliarla; e che di tanto ſangue s' allevia da che l' animale ripiglia l' aria nel petto ſino a che non torni a rimandarla.*

V Or queſte coſe oſſervate avendo, e ſentendomi da eſſe l' animo agitato dalla ſorpreſa, che tanta e tanto inaſpettata novità fece al mio ſpirito, prima d' imprendere

a fare argomenti sulle molte conseguenze, che da tali osservate cose venir dovessero, mi venne in pensiero di ricercare con qual mecanismo questo moto retrogrado del sangue per le interne giogolari vene la natura eseguisse tanto regolarmente, e con tanta costanza nel tempo totale d'ogni espirazione. Perchè mi parve maniera di ragionare assai naturale, dalla osservazion del fenomeno passar prima all' inchiesta delle mecaniche sue ed evidenti cagioni, e dopo questa conoscenza investigare quali utilità ne derivassero. Ma prima d' entrare in sì fatte ricerche, le quali esigeranno molto esame, e molta analisi degli organi, e delle forze attive della circolazione, è bisogno ch' io dica essere perfettamente vero che non abbiano i soli bruti di tanta e sì speciosa facoltà dotate le interne vene giogolari che per esse abbia il sangue reciproco cammino; ma che con questa stessissima proprietà, se non anche maggiore, stante la regolarità della struttura in cui gli organi umani han maggioranza rilevantissima su gli organi de' bruti, sien queste vene nell' uomo: tale è la simiglianza e l' uniformità della fabbrica de' luoghi, e tali ancora sono gli umani fenomeni che questa analogia sicuramente contestano. Nè ciò dico sopra verisimiglianze argomentando, ma da prove guidato e chiare e decisive. Un uomo inchinato a vecchiaja cui per vizio venereo erasi molt' osso nel sincipite infradiciato, cercò ajuto dall' arte, e l' osso, per quanto era guasto, le fu sterpato. Quel luogo destramente condotto passò a gran passi a cicatrice, la quale non riprodusse già l' osso, ma supplì quel difetto prima, come è solito accadere, con una sufficiente riproduzione della pelle soprapposta; pelle sottile, e, per il callo ossoso non ancor natovi sotto, applicata alla duramadre: perchè come sempre è vero, massime nel capo onde l'osso fu tolto, mai la natura no'l produce o rimpiazza, se non abbia prima riprodotto la carne sotto di cui la sostanza ossosa sia ricevuta, difesa, ed in certo modo assodata. Questa cicatrice stavasi ultimando nel bregma. Era per

ciò ivi ancora scoperta la duramadre, com' è sempre ne' vivi rubicondissima; e 'l seno longitudinale battea con pulsazioni moventisi secondo la direzion del seno molto chiare e distinte: ma quanto con l'occhio si ravvisavano apertamente, tanto riuscivan prive d'urto al dito che vi si applicava. Io obbligai l'uomo ad inspirare, e sotto l'inspirazione il battimento del seno si tacque: obbligatolo ad espirare, il battimento del seno ritornò nobilmente. Gli feci espressamente, dopo una piena inspirazione, sospendere il respiro senza cacciar l'aria dal petto, ed in tutto il tempo che passò in questo violento stato, fu una perfetta quiete nel seno. L'obbligai all'opposto, e cacciata con l'espirazione l'aria dal petto, volli che per qualche tempo si astenesse di ripigliarla; ed in questo prolungato stato d'espirazione il seno battè sempre in corrispondenza dei colpi che dava alle mie dita l'arteria del suo carpo. Ecco una pruova di perfetta analogia tra' bruti e l'uomo, ed una irrefragabile dimostrazione, che *le vene giogolari nel far risalire al cervello il sangue che n'era disceso, ciò faccian sincrone con le arterie*. Ripetei sullo stesso soggetto in presenza di molte curiose ed intelligenti persone le medesime osservazioni; e sempre con la medesima riuscita. E come di simili casi non son molto rari gli esempj nel grande spedale cui ho l'onore d'assistere, non ho mai tali prove replicate senza trovarle corrispondenti con la prima. Di una però tra molte uopo è ch'io dica, perchè è raro caso, che il seno longitudinale resti così scoperto nel suo principio, che è nella fronte dietro la glabella, che quivi manifesti ciò che gli accada nella salita che 'l sangue ha, e nella discesa: ed io ho avuto caso da poter vedere scoperto questo principio del seno, ed osservare sopra esso i fenomeni del reciproco movimento. Era stato un giovane d'anni ventiquattro, mentre era bambino, preso di piaga venerea nella gola per aver succiato le poppe di sua madre, dalle quali un altro bambino, che poi si vide aver la

bocca da quel vizio ulcerosa, avea poc'anzi tratto latte. S'adoperarono molti argomenti per la sua guariggione, e rimase apparentemente sano. Se non che in età d'anni dodici avendo incautamente con la fronte della destra tibia urtato contro di un sasso, la si ruppe nella pelle, e si contuse. La ferita marcì, e non potendo mai a cicatrice condursi per certo perenne gemitìo, e certa bavosa carne che vi sorgea, fu sospettato che l'angolo sottoposto anteriore dell'osso della tibia dovesse esser guasto. E tale in fatti dopo che fu scoperto si rinvenne. Bisognò raderne tutto il fradicio, e ciò volle sì gran tempo che a formarvisi la cicatrice passarono sei mesi. E questa cicatrice vi si fece solida come cuojo, nè vi nacque sopra mai pelo e fu sempre gibbosa, perchè l'osso ove fu raschiato si riprodusse più del dovere, ed abbondando di concorsavi soverchia materia ossea, rimase più massiccio e noderoso. Dopo questa guariggione fu sempre sano di gamba, ma cagionevole di salute fino a' ventitre anni or da una or da un'altra febbre preso, che bisognava ed a bistento, vincere con adattate medicine. Si venne così avanti fino alla fine di quest'ultimo maggio, quando il naso, le palpebre, la fronte gonfiaronsi ed arrossirono, con un senso molesto di bruciore. Il medico la prese per una leggiera risipola, e consigliò che tenessela tutta notte bagnata col succo del grispignolo: con che la mattina si trovò tutto disciolto e dissipato. Negligentando così ogni altro soccorso, che pur le sarebbe convenuto, visse in buona fede fino alla fine di giugno in istato di salute comportabile. Ma da questo tempo sentì dietro la glabella un dolore acutissimo che mai no 'l lasciò, anzi sopra del dolore vi crebbe un tumoretto che mano mano avanzando, nè ammettendo ripari, si trovò giunto alla fine di ottobre alla grossezza d'un ovo mediocre. Un dì dopo pranzo messosi alla fatica fu preso detto fatto da una orribile accessione di epilessia, che gli durò per quattr'ore; dopo le quali parve rinvenuto, e di bottega, ov'era a pulir lane, tornossene

co' suoi piedi a casa. Fu messo subito a letto e dormì profondamente, e fu ben da stupire, che svegliatosi la mattina, si facesse le meraviglie per trovarsi a giacere, senza avere la minima ricordanza di quanto avea sofferto il giorno precedente. Ma il tumore si sentì dolere più che mai, ed avere un calore eccessivo, cui non valse a frenare nè virtù di bagni nè altro. E trovandosi in povertà di stato, e molto trafitto dal patir della fronte, sul finir di novembre se ne venne a Napoli e si messe a cura nel nostro spedale. Ivi il tumore si vide giunto ad una considerabile grandezza, perchè la base prendea quanto ci è di spazio dalla metà della fronte sin sotto i capelli alla metà delle ossa del naso. Era tutto acceso di colore, e sorgea in punta ampla e tondeggiante, ove l' epidermide s' era screpolata, e la pelle parea più sbiadita, come si suol vedere ove è chiusa ne' tumori infiammati la marcia. I polsi eran molli, grandi, ondosi, appena un po troppo frequenti: la fluttuazione entro al tumore evidentissima: l' uomo con occhi molto vivaci, ma come ottenebrato di sua ragione. Subito di sotto in sopra per lo lungo il tumore fu tagliato, e ne venne fuori gran copia di marce sottili, e cenerognole, e 'l fondo scoperto rimase tutto velato di certa aderente cotenna, la quale per altro non impedì che si sentisse l' osso sottoposto scabro e carioso per buon tratto d' intorno al centro del tumore. Il terzo dì da quello in cui fu fatto il taglio, nel traersi fuora quel masso di sfilacci che dopo del taglio ci si erano messi asciutti, se ne venne con essi quella come sevosa e cenerognola cotenna del fondo; con che l' osso guasto si scoprì tutto, che si estendea per l' osso frontale dalla glabella intorno per un buon tratto. Ed apparve sì scabroso che diè chiaro a vedere che sarebbe lo staccarlo a pezzi potuto riuscire. Come di fatti riuscì adoperandovi adattato instrumento; staccato l' osso, rimase tutta a giorno quella sottoposta parte della duramadre, che rinchiude la porzione

più

più anteriore del ſeno longitudinale; a tal che chiaramente il movimento del ſeno potea vederſi. Era manifeſto che in tutto il tempo che paſſava tra 'l principio d' una eſpirazione e 'l principio della ſeguente inſpirazione, il ſeno non ſolo pulſava ſincrono alle arterie del carpo, ma ſi preſentava in ogni pulſazione turgido, e rilevato: e per l' oppoſto nel cammino d' una intera inſpirazione ſi quietava, e moſtravaſi piano. Ed inſinuando io all' infermo che ſi fermaſſe dal ripigliar l'aria nel petto per maggior tempo, che non ſi ſolea, continuavano per tutto quel tempo le pulſazioni, ed in eſſe l' elevatezza del ſeno. E fu ſpettacolo degno veramente e curioſo ciò che ſeguiva ogni volta ch' io ſuggeriva all' infermo che traeſſe l' aria nel petto non così placidamente come naturalmente ſuol farſi, ma con la maggiore preſtezza poſſibile; perchè ſotto una inſpirazione celere non ſi ſpianava ſolo il ſeno, ma s' abbaſſava ſino a moſtrare in tutta quella parte del ſuo cammino una notabile fovea, non ſenza un' idea di colpo che il pariete anteriore del ſeno communicaſſe al poſteriore, a giudicio più dell'occhio, che dell' orecchio. Queſto ſperimento però volle a mie preghiere l' infermo ripeter più di raro, perchè dicea di ſentirſi ogni volta vacillare il capo, e come venir meno. Dal che concluſi io, e tutti coloro che curioſi di vedere queſto fenomeno eran ſovente meco a queſto fine, che ſolo una violenta inſpirazione metta a vuoto il ſeno, che nelle inſpirazioni ordinarie mai non divien tale.

VI Pure ſenza aſpettare, che gli effetti d' una abominevole malattia mettan l'uomo in iſtato di moſtrare ſcoperto il ſeno longitudinale, poſſono gl' infanti per la naturale condizione del loro bregma offrire un triviale eſempio del ſeno pulſante. Ma la loro oſſervazione manca ſempre di quella nitidezza, che negli eſpreſſati caſi d' uomini adulti ſi ſuol ritrovare; parte perchè la reſpirazione ne' primi tempi della vita è piena d' irregolarità, ed ha i ſuoi tre tempi molto ſproporzionati, eccedendo ſempre lo ſtato di

espirazione e di quiete del petto; e parte ancora, per non dir d'altro, perchè il bregma, acciocchè non soffra oltraggio dalle cose che gli si appressano, per lo più resta dalla natura prestamente munito, e coperto di una ampia crosta, somiglievole ad arido cuojo, che un certo tenace e melmoso umore ivi dalla cute scaturito, ed addensato le fa per scudo. La qual crosta nè ivi suol trovarsi prima del terzo mese della nascita, nè di là si separa, e cade prima che gli ossi frontali non si sieno perfettamente estesi ad occupare tutto il cedevole e pulsante luogo del bregma: e sin che questa non cada restano molto oscure le pulsazioni del seno. Nè se quella crosta ivi talor manca, lasciando scoperta la cute del bregma, giovar molto suole a chi quel luogo osserva; perchè mai non manca che nel solo caso di natura molto debole, che non valse a produrla, e sempre è segno d'infermiccia costituzion di quel corpo. E perciò non solo allora quella crosta tutrice manca al bregma, ma esso bregma s'incava, e fa fosso, e così fa conoscere che il sottoposto cervello è magro e depresso, ed incorso in atrofia, e non dando a' nervi di che nudrirsi e valere, mena tutta la macchina a smagrimento nervoso. Nel quale stato sì son caduti i vasi venosi e poco pieni, e sì snervate e misere le forze del cuore, che le pulsazioni del seno quasi si obliterano. Ne' fanciulli nati di pochi giorni toccando il bregma, che è ancor senza crosta, lo trovo sempre quasi in livello col resto della gibbosità della calvaria e pulsante con una frequenza di battute consecutive ed uniforme, senza discerner divario tra 'l tempo della espirazione, e 'l tempo della inspirazione. Ma trovo vero che i neonati hanno le ispirazioni rare e corte; e lo stato d'espirazione lunghissimo: e sembrano sovente o non respirare affatto, o molto di raro.

VII Essendo dunque vero, che non meno ne' bruti, che nell'uomo costantemente il sangue risalga per le vene al cervello nel tempo della espirazione; merita questo importante

fenomeno le più minute ed esatte ricerche, perchè si conosca come per le interne vene giogolari si faccia dal cuore fare al sangue un tal movimento. Perchè non potendosi dubitare che questa regolare retrogradazione dal cuor non cominci, principio ed origine d' ogni ordinato movimento che nella circolazion sua il sangue faccia, sarà primamente da esaminare da qual parte del cuore questo nuovo movimento del sangue venoso abbia principio; e poi con qual mecanismo la natura faccia che per il tronco della superior cava e per le sole interne giogolari vene il sangue possa regolarmente risalire al cervello. La prima delle quali ricerche è men che non l'altra difficile a determinare. Perchè nascendo il gran tronco della vena cava superiore (Tav. XVI, *ee*) dalla sommità dell'anterior seno (Tav. XVI, *ff*) del cuore, seno carnoso e dotato di chiara forza motrice, è evidente che la forza che possa dar urto, e comunicare azione al sangue, di cui quel tronco è sempre pieno, debba da questo seno venire. Nel qual seno, che ha seco aggiunto l'anterior orecchio del cuore, è tale e tanta la struttura muscolosa, che indica ad evidenza quanta virtù motrice debba avere. E ne' viventi animali aperti è sempre stata in fatti una successiva azion contrattile da tutti gli osservatori nel destro seno, ed orecchio del cuore uniformemente riconosciuta. Da tutti però è stata sempre creduta diretta ad ajutare il sangue là dalle vene portato perchè spedito e con qualche impeto entrasse nell' anterior ventricolo del cuore; e non già fatta per rispingerlo, e rimenarlo in dietro, per le stesse vene onde era venuto, verso il capo. Cosa per altro, che mai in pensier d'uomo venir non potea, se le sperienze, già sopra narrate, non avesse prima conosciute, e non fosse stato fuori della volgare credenza, che essendo generalmente le vene vasi addetti a riportar sangue da tutte le parti del corpo al cuore, non potessero esser capaci che di dargli una sola direzion di cammino. Tanto è difficile e periglioso nelle cose della natura fissar leggi certe e generali, e di quelle prove, che

si abbiano per poter concludere del più, valersi a man franca per concluder del tutto. Certamente io trovo vero, che alcune particolari vene nella macchina dell' uomo allontanano sovente il sangue, e'l distolgono dall' impreso cammino verso il cuore, o per evitare che troppo non ci si affolli, o per procurare una maggior pletora, ed un urto maggiore sopra certi luoghi, che ne abbisognano. Della qual cosa si troveranno, io spero, non nelle sole interne giogolari, ma in altre vene ancora della macchina animale chiari argomenti, e d' incontrastabile evidenza.

VIII Ma prima d' imprendere un preciso esame del vero luogo del destro seno del cuore, da cui il sangue della superior cava venga rispinto fino al cervello, uopo è mostrare che tal risalita non possa essere effetto nè di ripercussione nè di ribalzo che il sangue abbia dal cuor che gli resista; nè di percossa, che lo sterno, dietro a cui il destro seno, ed orecchio prossimamente si trovano, nel tempo della espirazione abbassandosi gli porti sopra; ma sia tutta una azion positiva, e disegnata, che dallo anterior seno, ed orecchio del cuore si produca appostatamente, con preparato e stabile sottil mecanismo in ogni espirazione. Perchè esaminando attentamente la posizion dello sterno, che come scudo protegge, e dietro se tiene come in custodia il seno e l'orecchio anteriore del cuore, si trova quest' osso, non dico dal seno, ch' è più posteriore, ma dall' orecchio che è più avanti, sì distante nel tempo che il petto nella espirazione s' abbassa, che a nessun patto non può nello stato naturale urtarci sopra. E resta sì bene lo sterno dalle costole che tiene lateralmente inserte, o articolate, in tal distanza mantenuto, che per potere all' anteriore orecchio almen per poco avvicinarsi, converrebbe prima distaccarlo dalle costole, e lasciarlo isolato. Il che quando si faccia si vede sì che lo sterno s'abbassa lasciando le disgiunte costole più in alto, ma non si abbassa mai tanto che anche in minima parte toccar possa, non che urtar nell' orecchio. Perchè

dunque nella natural posizione delle parti possa lo sterno in tempo d' espirazione piegar tanto in dietro, che urti sull'orecchio, e dia con ciò tal colpo al sangue in esso accolto, che l'obblighi ad ondeggiar verso il capo, dovrebbe non solo trovarsi disgiunto e distaccato dalle costole, ma ben anche ajutato da qualche altra violenta esterior forza a penetrar molto in dentro. Insino a che dunque resti con le costole congiunto e sostenuto, non può affatto lo sterno nella espirazione nè all' orecchio nè al congiunto seno anteriore avvicinarsi, ed in conseguenza non può urtargli. Oltre a che se gli urtasse, non potrebbe comunicare che un sol urto in ogni espirazione, nè produrre che una sola azion di rispinta sul sangue di quel cavo: e pure finita l'espirazione nello stato di riposo, e di quiete del petto seguita il sangue regolarmente, e con l'ordine stesso per la superior cava a risalire. Ed in quanti uomini ho io di proposito voluto esaminare la distanza che resti tra la faccia interna dello sterno, e 'l sito opposto dell' anteriore orecchio e seno del cuore, avendo fatto aprire il petto destro ed avendo osservato da questo lato il mediastino, ho sempre veduto, che quella parte del pericardio, che cuopre l'orecchio e 'l seno destro, e le due cave, e l'anterior ventricolo del cuore, e 'l principio dell' arteria polmonale, e 'l gran tronco dell' arteria aorta, tutta protubera dentro al cavo del petto destro, e tutta è dietro lo sterno, e sotto la sua protezione, e dal destro polmone è ricevuta, che ivi espressamente fa seno, che quella grande protuberanza del pericardio, e sì ben piena, riceve, ed accoglie. E questa protuberanza fa che il mediastino sia sempre a destra in quel sito per tal cagione notabilmente gibboso. Ma dal termine più anteriore di questa gibbosità fino allo sterno che gli è rimpetto, tal distanza si trova, che il mediastino anteriormente disteso pur occupa, che talvolta giunge fino a diciotto linee parigine. La qual distanza per lo contrario è sempre incavata, e fa seno verso il sinistro lato del petto, tale e

tanto, che l'anterior lembo del destro polmone ci penetra, ed o di se, o d'una sua singolare appendice, il riempie. La quale appendice quando d'aria il polmone è pieno, come nella inspirazione suole accadere, tra lo sterno e l'anteriore orecchio insinuandosi si dilata arrecando notabile pressione alla inferior parte del destro orecchio. E ciò più accade perchè il pericardio, ove l'anterior seno ed orecchio copre, non è mai da esso distante, ma sempre vicino, ed in perfetto contatto. Da ciò nasce che la faccia destra del mediastino mai nell'uomo non sia così spiegata, che resti piana; e che a ragione l'umano mediastino dietro al sinistro margine dello sterno debba finire, giacchè la natura ha voluto, che il destro polmone coprisse tutte quelle parti del cuore, che dal sinistro margine dello sterno a destra corrispondono. Dietro al qual margine sinistro sì bene il mediastino spesso finisce, che avendo talvolta uno stiletto rasente questo margine introdotto nel petto, esattamente l'ho trovato disceso tra le due lamine dell'anterior mediastino e dall'uno e dall'altro lato da esse lamine coperto. Or se generalmente gli animali muojono restando col seno, e coll'orecchio anteriore del cuore pieni anzi turgidi di sangue più dell'ordinario, e di sangue grumoso o poliposo, che sempre maggior dilatazione e più stabile dee apportargli; la ragion di credere che nello stato di vita e di sanità lo sterno mai non raggiunga l'orecchio e'l seno destro, sì che urtando in essi nel tempo della espirazione obblighi il sangue per la superior cava a risaltar sino al cervello, cresce dall'osservare che neppur li raggiunge quando sono più turgidi e più gonfj, come soglion trovarsi dopo la morte.

IX Non dee però tacersi una cosa, ch'io credo in questo genere degna d'attenzione: e questa è l'insigne differenza, che passa nello stato, e nella direzione di molte parti del cuore, tra giovani, e vecchi. La quale differenza molta luce può spargere per agevolare l'intelligenza della

diversità, che nel suo movimento dee il sangue subire nelle diverse età dell'uomo: ed in parte servirà ora per confermare, che la discesa qualunque dello sterno, e delle costole in dentro al petto nella espirazione, in niuna età possa sul seno e sull'orecchio anteriore operar tanto che cagioni la risalita di quel sangue venoso fino al capo. E cominciando dal corpo del cuore egli è in vecchiaja più pallido, più floscio, più di callosità per tutte le sue parti esteriori variamente cosperso, men appoggiato, e men sedente sul diaframma che in giovinezza non si mostri. Ed o sia che l'aorta incallita nel tronco gli ceda meno, e resa più corta se'l ritiri in sopra; o che il peso del cuore sia divenuto in vecchiaja minore; o che finalmente, per ciò ch'io creda, affloſciati in vecchiezza i muscoli dell'addomine, e resisi gl'intestini meno elastici, men turgidi, meno elevati, e 'l fegato men sugoso, e più cascante, non più sostengano molto in alto il diaframma, e questo in giù cadendo per propria imbecillità, e per difetto di sostegni, non più mantenga sopra di se traverso il cuore, ma in certo modo l'abbandoni, e l'obblighi a restarsene appeso; egli è certo che il cuor si trova e più tirato in sopra, e per la più parte fatto perpendicolare di quasi traverso che prima si trovava. Nel quale stato accade talvolta di trovarlo in giovinezza quando anticiparono i mali quegli effetti svantaggiosi dell'ultima età. La grandezza del corpo del cuore anche in vecchiaja si rende minore; ma quella del destro seno, e dell'orecchio destro più che in altra età molto maggiore. L'orecchio sinistro quasi è chiuso, e'l sinistro seno di capacità assai manca. Il che porta a far conoscere che nelle vene cave sovrabbondi, e si ritiri più di sangue in vecchiaja, e che in proporzione ne passi, e ne appartenga assai meno del solito alle arterie. E giugne ne' vecchi a tal segno la turgescenza del seno e dell'orecchio destro, per l'abbondanza del sangue che in esso è ritirato, ed accolto, che tirato giù dal peso del sangue che rinchiude, la superior parte, e la più libera

del destro orecchio resta molto distratta, e distaccata dal tronco dell'arteria aorta sul quale s'appoggia, ed ha come nicchia propria, e limitata. Della qual nicchia da pochi conosciuta è d'aver molta ragione, sì perchè la natura con eleganza d'artifizio l'ha distinta, e sì ancora perchè alcune sue parti son degne di molta riflessione. Prima adunque è da dire, che uscendo l'aorta dal sinistro ventricolo del cuore vergente a destra obliquamente, intorno ad otto linee di distanza dal cuore, è anteriormente a traverso compresa per tutta la sua larghezza da una spezie di *barriera ligamentosa* rilevata più o meno, secondo che di pinguedine che aver suole più o meno abbonda. E questo ligamento alla esterior membrana di quell'arteria affisso, è attraverso, secondo la convessità dell'aorta (Tav. XVI, *rr*): e con la sinistra estremità non di rado, lasciata l'aorta, si gitta per qualche tratto su l'annesso tronco della polmonale arteria, e sopra questo tronco si disperde, e svanisce. Questa traversa limita come farebbe un argine i confini ove l'estrema superior parte del destro orecchio possa estendersi, non già quando vuota di sangue s'affloscia, e cade, e si riposa sul cuore, ma ben quando il sangue entra più in essa a riempirla. E pare verisimile che possa concorrere ad incitare l'orecchio a sollecitamente contrarsi all'arrivo del sangue che l'abbia ripiena, con certa reazione con cui dee corrispondergli. In alcuni soggetti questo tal ligamento io non l'ho rinvenuto: ed è stata cosa degna d'attenzione che quando questa traversa è mancata, il tronco dell'aorta non l'ho mai veduto rilevato, e gibboso, come esser suole simile ad arteria piena, ma in verità vuota di sangue, e sostenuta da un suo proprio intrinseco, ed ignoto vapore; ma sempre per lo lungo incavato e depresso. Il che mi fa credere che questo ligamento non solo fissi il confine alla distesa del superior cono (Tav. XVI, *iii*) del destro orecchio, ma a guisa d'un arco freni l'anterior pariete dell'aorta, e 'l contenga a modo, che mantener si debba inarcato,

inarcato, e gibboso, nè cader possa facilmente sopra al pariete posteriore.

X Ma che che sia degli oscuri fini, che la natura possa aver avuti nel mettere codesta barra traversa incontro al superior margine del destro orecchio, giova avvertire, che in vecchiaja tanto questo orecchio con l'annesso seno di sangue abbonda, e sì dal suo peso è giù distratto, che molto da quella barra s'allontana, e molto ancora dalla convessa faccia del cuore, a destra, e verso il dorso inchinando. Dal che opino che tragga origine una insigne mutazion di sito che il seno destro, e la superior cava mostrano in vecchiezza. Perchè quando s'apre dalla parte d'avanti il pericardio, del destro seno nulla non si vede: e pure in uomini di giovane età accanto all'orecchio rilevata e turgida una qualche sua parte (Tav. XVI, *ff*) sempre si manifesta. Nè il tronco della superior cava ne' vecchi molto scoperto appare a destra della gibbosità, o sia del maggior seno dell'aorta. Che anzi il destro seno dietro il suo orecchio occultato è tutto posteriore, e dorsale; e 'l tronco della superior cava dalla molta gibbosità del maggior seno del tronco dell'aorta soprafatto dietro questa grande arteria quasi tutto s'asconde. Nella quale mutazion di sito dal primo nascer dell'uomo sino all'ultima sua età trovo una progressione continuata. L'infante ha il tronco della superior cava dal tronco dell'aorta sempre distante d'una linea o due; ed in quella prima età il tronco dell'aorta è quasi eguale, e manca di quella soverchievole gibbosità che forma il suo seno maggiore, e che gli sopravviene mano mano cogli anni; e come questa gli và venendo guadagna sempre luogo verso la cava superiore: e prima gli si avvicina, poi gli si soprappone tanto di più quanto di più và con gli anni quella sua gibbosità crescendo. Ed in tal modo occupa negli adulti molta parte di quel tronco venoso, ed in vecchiaja finalmente l'occupa, ed occulta tutto. Dal che se la cava superiore comodità ritragga,

ovvero resti incomodata in alcuna parte de' suoi uffizj, altri per ora se 'l vegga. Io ho voluto dir di ciò a solo fine di far più conoscere, che con gli anni l'orecchio, e 'l seno destro del cuore semprepiù s'allontanano dal davanti del petto, o sia dallo sterno, e che onninamente non può quest'osso, nè possono le vicine costole nella espirazione abbassandosi esser la mecanica cagione, onde dal seno, e dall'orecchio destro del cuore il sangue venga spinto a risalire fino al cervello.

XI Che se questa non è certamente la vera cagione onde il sangue della superior cava regolarmente risalga al cervello, uopo è cercarla nel suo vero principio, e riconoscerla da una azion stabile, e positiva, che il seno, e più l'orecchio anteriore del cuore, a questo preciso fine regolarmente costrutto faccia nel tempo d'ogni espirazione. Perchè un effetto costante, e regolare dee riconoscere una origine stabile ed ordinata: e trovandosi le risalite del sangue venoso contemporanee a' battimenti del polso, convien dire che la loro forza motrice agisca nello stesso tempo in cui agiscono le arterie. Or questa azione se sia di tutto il sacco anteriore del cuore che comprende l'orecchio, e 'l seno destro, o di una sola di queste parti, merita esame. Io dopo molte ricerche fatte su questi luoghi, e dopo molte e reiterate osservazioni, ed esperienze, ho trovato vero, che questa azion di rispinta venga in ogni espirazione eseguita dalla sola anterior parte del destro sacco del cuore; o sia dal solo orecchio, e non già dalla parte posteriore, o sia dal seno. Il qual seno nel tempo della espirazione si trova in tutt'altro stato che non è quello d'agire per la risalita del sangue venoso fino al cervello. E perchè si vegga come l'orecchio, e 'l seno destro, congiunti essendo, e formando insieme una sola, e comune cavità, sieno non una sola, ed indivisa potenza, ma due potenze diverse e distinte tra loro, concorrenti ad uno stesso effetto, e ad uno stesso fine, ma ciascuna separatamente diretta in modo particolare, giova dichiarar prima la loro naturale posizione,

dalla di cui conoscenza queste verità chiaramente derivano.
E primamente è da osservare, che la cava superiore scende nella cavità del pericardio quasi perfettamente perpendicolare (T. XVI, *ee*, T. XVII, *ff*), e la cava inferiore entrando in opposizione nella stessa cavità, v' entra molto obliquamente (T. XVII, *k*) venendo da dietro in avanti; a tal modo, che l'asse della superior cava con l'asse della cava inferiore dove s' incontrano fanno insieme un angolo ottuso di circa 125 gradi. Il qual angolo ha la sua divergenza verso la spina, e la convergenza riguardante lo sterno. Da ciò deriva, che nel destro seno del cuore due lave di sangue entrano in opposta direzione tra loro, una che piomba a perpendicolo dalla cava superiore, ed un' altra che entrando per di sotto l' attraversa, dalla cava inferiore. Io non credo andar errato, se queste due lave consideri come due correnti, che con direzione tra loro in molta parte contraria entrino impetuose nel destro seno del cuore: e se dica che mostrando queste due lave d'esser dirette a passarsene nel destro ventricolo del cuore per quindi far tragittare il loro sangue nell'arteria polmonale, la corrente inferiore sia meglio della superiore a portata di ciò conseguire. Perchè l' asse della vena cava inferiore, e 'l suo intero orifizio con cui s' apre nell' ima parte del seno, sono sì ben messi rimpetto, e sì ben corrispondenti con la porta venosa del destro ventricolo del cuore, e sì vicini l'uno all' altro, che evidentemente si conosce l' impeto della sua corrente dover menare il sangue dirittamente a quella porta, e per essa al destro ventricolo del cuore. Ma la corrente che scende a perpendicolo dalla superior cava dee alla corrente inferiore, quandochè si incontrino, attraversandola, tagliare in gran parte il cammino, o infrangerlo almeno e debilitarlo. E da ciò appare che le due opposte correnti, ch' entrano nel destro seno, si combattan tra loro, a solenne svantaggio della regolata, e placida entrata del di loro sangue nel destro ventricolo. Anzi chi ben riflette, ed esamina lo stato naturale di questi

luoghi, dee confeſſare, che la corrente ſuperiore ſe ſcende libera nel deſtro ſeno del cuore, dee nuocere al progreſſo della corrente inferiore non ſolo perchè gli attraverſi il corſo, ma anche perchè ſe gli offra di fronte, ed a modo da dover molto impedire la ſua libera ſalita, e da invaderla, almeno in parte, ſin dentro la cavità della ſteſſa vena cava inferiore.

XII Le quali coſe ſe nello ſtato naturale de'luoghi, e nell'ordinario corſo della circolazione, accadeſſero, dovrebbono ſenza dubbio molta traverſia, e ſconcerto molto arrecare al libero cammino del ſangue delle due vene cave verſo il cuore. Ma per ammirabile provvidenza della natura ſicuramente non accadono. *E le due grandi correnti del ſangue venoſo, con quel mecaniſmo che ſarà ora dimoſtrato, nel deſtro ſeno del cuore non ſi collidono; e ſenza urtarſi vicendevolmente paſſano per la più parte, in tempi diverſi al deſtro ventricolo del cuore, e ſeparatamente vi portano ciaſcuna il ſuo ſangue.* Parrà queſta aſſerzione, io ſon ſicuro, prima che con chiare, ed evidenti prove non reſti dimoſtrata, un altro paradoſſo: ma ſi troverà certamente ſolida e vera, dopo che ſi ſarà conoſciuto il ſorprendente artifizio che la natura ha meſſo in quel luogo del deſtro ſeno, ove l'incontro, e la colliſione delle due correnti del ſangue potrebbe accadere. Artifizio, che in mezzo all'eſame, che da tanti, e tanti valoroſi uomini del cuor ſi è fatto, non dovea reſtare occulto; o ſe fu forſi una volta ſubodorato, non dovea ſubito rimaner negletto, e per mancanza di nuove, eſatte e continuate oſſervazioni dimenticato. Il che ha dato gran remora alla intelligenza di queſto nobiliſſimo articolo della dottrina della circolazione. Prima però ch'io dica di queſto grande artifizio ciò ch'è degno d'eſſer ſaputo, uopo è avvertire, che uomo non creda mai poterlo ravviſare, e riconoſcere, ſe non eſamini queſte coſe nel cuore laſciato intatto, e nel ſuo natural ſito dentro del petto. Chi voleſſe in un cuore ſvelto di mezzo a' polmoni codeſto artifizio compiutamente oſſervare, e conoſcere i

precisi rapporti de' suoi ordigni, ed i suoi maravigliosi effetti finalmente comprendere, incorrerebbe nel caso in cui per simile ragione deggiono esser incorsi molti grandi uomini, di non conoscerlo giammai, e di restarne esattamente all' oscuro. Per fare adunque che nel destro seno del cuore, in cui le due grandi correnti del sangue venoso s'immergono, essendoci una sola, e continuata cavità, effettivamente s' impedisca l'incontro delle opposte correnti, e sien queste obbligate senza urtarsi a passar divisamente nel destro ventricolo, ed in tempi diversi, tien la natura, durante la vita, in quella parte del seno, che è tra la porta venosa del destro ventricolo, e la base della superior cava, posteriormente elevata un' *isola*, che dalla posteriore, e sinistra parte del seno innalzandosi s' erge, e viene avanti tanto che occupa il passaggio, che tra l'una, e l' altra cava potrebbe ivi rimanère. E l' occupa a tal modo, che s' avvicina, o tocca l' interior faccia del destro orecchio quasi nel suo di mezzo. Così applicandosi a quest' isola l' interior faccia dell' orecchio destro per la sua parte di mezzo, resta distinta in due parti, una superiore al contatto dell' isola, ed un' altra inferiore. La superiore comprende coll'isola uno spazio, che è tra la superiore metà dell'orecchio, la superior parte dell' isola, e l' orifizio della superior cava. L' inferiore un' altro spazio copre, che tra l' orifizio della inferior cava, e la porta venosa del destro ventricolo del cuore si ritrova al di sotto dell'isola, e nella inferiore metà del seno. In tal modo la corrente superiore del sangue nello spazio superiore del seno entrando, e nell' isola imbattendosi, che da ampia base s'erge convessa verso il di mezzo del destro orecchio, terminando ivi la vetta gibbosa, ed ottusa, in vece di scendersene verso il fondo del seno, e portarsi con impeto contro la corrente inferiore, dechina sdrucciolando come per un piano inclinato contro la superior parte dell' orecchio disposta dalla natura in singolar maniera a riceverla.

XIII Ma prima di dire ciò che avvenga alla deviata corrente superiore capitando nella superiore parte del destro orecchio, che la natura a questo fine ha fatta notabilmente concava, ed attiva; e come ciascuna delle due correnti passi al destro ventricolo in diversi tempi, ed alternativi tra loro; e se talora il sangue delle due correnti incontrar si possa, e subire mescolanza; prima, dico, di tutto ciò, bisogna dichiarare donde codest'isola abbia principio, ed in qual modo sia prodotta, e se sia stabile, e ferma cosa, ovvero soggetta ora ad esserci, ed ora a scomparire. Senza la notizia delle quali cose, malagevole ed oscura rimarrebbe la spiegazione sì del passaggio, che in distinti tempi, ed alternativi, hanno le due correnti al destro ventricolo del cuore, come della maniera onde nel tempo della espirazione la corrente del sangue superiore vien rispinta per la superior cava al cervello. Nasce adunque nella superiore e sinistra parte del destro seno l'isola già detta, prodotta da una esuberanza che lo stesso pariete posteriore, e sinistro di quel seno forma, cedendo all'urto, ed alla spinta che gli viene dal sangue onde si fa turgido il seno sinistro del cuore dietro questo posterior pariete del destro seno situato. A tal che quando il sinistro seno di sangue è turgido, come è sempre nel tempo della espirazione, per lo scarico che in esso seno allora più fanno le polmonali vene; nel sito traverso che ha il cuore, il peso, e l'impeto di tutto quel sangue, che in tal seno è raccolto, gravita, e fa tal urto sopra quel pariete posteriore del seno destro, che l' obliga ad esturbare contro l'interior faccia del destro orecchio, e formar l'isola già descritta. Dal che risulta molto chiaramente, che trovandosi il sinistro seno o scarso di sangue, come nella ispirazione avviene, o vuoto, come in un cuor reciso, e separato dalle vicine parti sempre si trova, l'isola scomparisce, nè di essa nel destro seno neppur segno rimane. E tanto meno l'isola rileva quanto è minore la quantità del sangue in quel seno adunata, come è ne' vecchi; o quanto più in basso ed in

dietro il seno è distratto, come in ogni inspirazione accade, in cui i polmoni con distendersi verso basso, e scendere verso il diaframma, sì le polmonali vene distraggono, che resta con esse il sinistro seno ancora distratto, tirando a se ed abbattendo il posterior pariete del destro col quale è unito. Quest'isola non è dunque nella struttura delle parti del cuore una parte stabile anch'essa, ed organizzata, ma è un *accidente* del destro seno dalla natura però, mentre abbiam vita, nel tempo della espirazione stabilmente procurato con altissimo disegno, e sostenuto secondo il bisogno con adattati mezzi a quest'uso. E per ciò è un impossibile fisico poter la minima traccia di quest'isola trovare ove la ricerca si faccia o in un cuore svelto dal petto, o in un petto da cui sieno stati svelti i polmoni, o finalmente in soggetti ne' quali le invincibili resistenze, che i polmoni hanno opposto al sangue del destro ventricolo, facciam trovar dopo la morte vuoto il sinistro seno. E portando io ferma opinione, che l'isola ch'io descrivo sia quella stessa stessissima cosa che l'Inglese anatomista Lower fino dal 1669 chiamar volle *tubercolo* (1) del destro seno del cuore, osservo con rincrescimento, che questo valentuomo non abbia a tempo ed opportunamente avvertito sì l'instabile condizione di questa parte, che le cagioni, che esister la facciano, e vicendevolmente la facciano scomparire. La qual cosa se fatto avesse, non avrebbe per avventura l'esistenza di questo tubercolo sofferto tanto contrasto da' posteriori osservatori. Certamente non v'è oggi anatomista che quel Loweriano tubercolo riconosca esistente, e non poco dee aver contribuito a questo comune inganno l'avere il Lower falsamente asserito che questo tubercolo nasca da grasso ammassato a quest'uopo dietro al destro seno; quandochè grasso ivi la natura mai non ha messo, o se tra la base della superior cava, e l'aorta

(1) *De Corde cap. I.*

alcun poco v' è di grasso, è troppo lontano dall' isola: e se Lower avesse voluto impiegarci un poco di diligenza, e d' attenzione, l' avrebbe evidentemente conosciuto. Il modo adunque da poter vedere l' isola espressamente è recidere col taglio intorno intorno tutto il destro orecchio, ed estrarre di dentro al seno, che così si scopre, con diligenza, e senza molto premere le vicine parti, tutti i grumi, ed ogni altro sangue ivi rinchiuso. Nettato il seno, l' isola si vede chiaramente, e se con una lancetta quest' isola si penetri, si vedrà subito il sangue del sinistro seno in cui la ferita si trova penetrata, escir fuori, ed in ragione della sua uscita l' isola abbassarsi. Lo spazio intanto, che l' isola comprende è tanto esteso, che quasi occupa tutta la superiore posterior parte del seno destro; perchè tutta la fossa ovale, il suo di sopra, tutta la fossa coronaria, sono in essa compresi; i quali siti dalla turgidezza del sottoposto sinistro seno restano elevati. Ed io ho sempre, e costantemente osservato, che ferita l' isola, massime nel suo centro, e per la ferita introdotto traversalmente uno stiletto nel seno sinistro, questo stiletto è dirittamente penetrato sin nel sinistro orecchio, e per lo più è passato fino alla sua punta. Il che fa conoscere che l' orecchio sinistro è in perfetta opposizione col centro dell' isola. Anzi il sinistro orecchio sì diametralmente opposto all' isola corrisponde, che se l' orecchio sinistro o in tutto o in parte si recida per l' apertura che se gli fa introducendo uno stiletto, questo dirittamente passa fino alla vetta dell' isola.

XIV E' dunque manifesto che la corrente superiore del sangue venoso entrando nel tempo della espirazione, in cui l' isola è elevata, nel destro seno del cuore, non possa scender libera sino alla parte inferiore del seno ad incontrarsi con la corrente inferiore, ma dall' isola, che in mezzo al seno se gli oppone, resti impedita, ed obbligata a declinare come sdrucciolando in avanti nella conca (Tav. XVII, *cccc*) del destro orecchio. Ma il destro orecchio è sì lacertoso,

ed

ed irritabile, e tanto d'ogni nuovo, ed impetuoſo contatto inſofferente, che non può quell'urto ricevere, ne quel peſo di ſangue, ſenza commoverſi all'iſtante, e ſenza procurare con una violenta contrazione, e ſtringimento di diſcacciarnelo. Si contrae dunque, e la riſpinge dandogli quella direzione di riſpinta, che eſattamente corriſponde alla direzione dell'urto comunicatogli da forti, e potenti lacerti carnoſi che in quella tal ſua conca ſuperiore interiormente ſi trovano. E per ciò queſti ſuoi lacerti dalla natura sì ſono ſtati congegnati nella conca, e diſpoſti, che movendoſi, e contraendoſi, ſpinger deggiono da ſotto in ſopra la ſuperior corrente, e cacciandola da ſe, rimenarla, con quanta forza s'abbiano, per la ſuperior cava verſo il capo. E queſta riſpinta fa montar in alto, e retrogradar la corrente fin che la forza di gravità del ſangue non la vinca, obbligandola a ripiombar di nuovo ſull'orecchio. Così alternativamente ſale e diſcende dalle ſteſſe forze combattuta, fin che ritorni l'inſpirazione, che abbaſſando e ſpianando l'iſola, il bipartito ſeno riuniſca, e comunichi. La qual coſa s'intenderà manifeſtamente dopo aver eſpoſta l'elegante, e ben diſegnata ſtruttura interna del deſtro orecchio: ſtruttura che comunque da valoroſi oſſervatori con diverſe deſcrizioni ſia ſtata in parte illuſtrata, in parte oſcurata, potrebbe ſtare che poſta ſotto queſto nuovo punto di viſta, qual è di conoſcere come vaglia in tempo d'eſpirazione a riſpingere nella ſuperior cava il ſangue, che in eſſa ſi trova, da ſotto in ſopra, dia e laſci di ſe più facile idea, e più chiara. E per ciò fare biſogna cominciar dal dire, che il tronco della cava ſuperiore entra a deſtra per la ſommità del pericardio entro il di lui cavo, e vi ſcende per circa quattro pollici quaſi cilindrica. E sì poco nella fine della ſua diſceſa creſce il ſuo lume, che il diametro della cava nella ſua prima entrata nel pericardio, ſi trova eſſere al diametro, che ha ove finiſce coll'aprirſi nel deſtro ſeno del cuore, come 18 a 19. Ove inferiormente la cava

ſuperiore ha fine comincia il deſtro ſeno, che è come un ventre ovale meſſo di ſotto in ſopra perpendicolarmente a deſtra del cuore, e termina ſopra la baſe del pericardio. In queſta fine inferiore ( Tav. XVI, *g* ) ſi trova meno ſtretto, e vi riceve la inferior cava ( Tav. XVII, *k* ), che con l'eſtremità del ſuo gran tronco, trapaſſato avendo il diaframma appena, con l'inferiore eſtremita del ſeno adequatamente. s'inneſta. E paragonando il diametro delle due cave, che nelle due oppoſte eſtremità del ſeno ſi aprono, trovo il diametro della ſuperiore (Tav. XVII, *hh* ) eſſere al diametro della inferiore (Tav. XVII, *k*), come 9 a 12, o ſia come 3 a 4. A mirarla da fuori la ſuperficie di queſto ſeno ſi trova molto unita, e liſcia; ma tutta la ſua faccia anteriore, che ſi preſenta la prima aprendoſi il pericardio, eſcreſce da ſopra in ſotto a guiſa di borſa di diverſa capacità, ſecondo che ſon varj i ſoggetti, e ſecondo che il cuore in queſte ſedi alla piena del ſangue più di diſtrazione o meno ſi trovi d'aver ſofferto. Queſta anterior borſa del deſtro ſeno è quella parte, che ſi chiama *orecchio deſtro*: del quale orecchio niuna parte del cuore ha nel petto ſito più anteriore. L'eſterna apparenza è la prima coſa che fa diſcernerlo dal ſeno, che lo produce: una ſuperficie che ſembra interrotta, e diſuguale, ed un colorito per la maggior traſparenza di molti ſuoi luoghi, e per la ſtruttura lacertoſa che ha, più carico, e quaſi violaceo, lo diſegnano apertamente. E la ſua figura ſomiglierebbe perfettamente un mezz'ovo diviſo per la ſua lunghezza, ſe nelle due eſtremità non aveſſe delle conſiderabili eſcreſcenze. Perchè dalla eſtremità ſuperiore produce a guiſa d'un capuccio ſciolto, e libero d'intorno per la lunghezza d'un buon pollice, che per gli arricciati ſuoi margini pare molto ornato, e termina inchinando a ſiniſtra con una ò due punte più acute. Io lo chiamo il *cono ſuperiore* ( Tav. XVI, *iii* ) dell'orecchio deſtro. La baſe del qual cono ſorge ampia dal di mezzo dell'orecchio, ed inſenſibilmente

eſtenuandoſi s' erge ſino all' apice. E con la inferiore eſtremità molto più larga forma l' orecchio deſtro un fondo di ſacco ſtaccato, e pendolone, che poggiando ſopra la baſe del pericardio aſconde dietro a ſe totalmente l' entrata della cava inferiore. Chiamo queſto fondo del deſtro orecchio il *lobo inferiore* ( Tav. XVI, *k g* ) per certa analogia d' attribuiti con l'orecchietto dell' organo dell'udito. Queſto lobo è comodamente adaggiato in un incavo, che ſopra al fegato, ivi immediatamente al diaframma ſottopoſto, ſi trova a queſt' uſo, reſtando quivi il fegato tanto da queſta parte del cuore diſtante, quant' è appena la doppiezza del frammeſſo tendine del diaframma, e del congiunto pericardio. Il cono ſuperiore tutto cade, e riposa libero nella nicchia, che è tra il ligamento celluloſo, ed adipoſo che attraverſa anteriormente il tronco dell' aorta, e la baſe a deſtra del cuore. Nella qual nicchia ho ſpeſſe volte trovato una o due pendenti e libere borſette di graſſo atte a dare molto ſoffice appoggio al cono ſuperiore, che ivi entro bene ſpeſſo giuoca.

XV Ma la faccia interna di tutto il deſtro orecchio io credo che debba eſſer diſtinta in due parti dalla natura ſteſſa di forma, di ſito, di ſtruttura diviſe. Perchè la metà ſuperiore che comprende tutta l'ampia baſe che va nel cono a finire è tanto ſingolarmente, e coſtantemente incavata, e circoſcritta, che dall' altra metà che reſta inferiore, e diſcende ſino al lobo, è chiaramente diverſa. La prima delle quali protegge la metà ſuperiore del ſeno che è tra l' iſola, e l' orifizio della ſuperior cava, e la ſeconda reſta incontro l' altra inferiore metà, che è tra l' iſola, la porta venoſa del deſtro ventricolo del cuore, e l' orifizio della vena cava inferiore. E quando l' orecchio ſi diſtacca dal cuore tagliando la lor congiunzione a ſiniſtra, e portando il taglio ( Tav. XVII, ) dalla baſe del cono inſino al lobo, roveſciandolo a deſtra s' apre tutto il ſeno, nella concava faccia dell' orecchio, chiaramente ſi diſtinguono i confini

dalla natura ſtabiliti tra queſte due parti. Perchè la metà ſuperiore è tutta come una *conca* (Tav. XVII, *eeee*) formata di figura ovale, che dalla metà dell'orecchio s'erge per la ſua lunghezza verſo il cono: e la metà inferiore reſta più elevata, e più piana. E di tutte queſte due parti eſſendo l'interna ſtruttura di lacerti muſcoloſi ſtrettamente fornita, ha anche la natura per marca irrefragabile d'una ſtabile diſtinzione fra queſte due metà, data molto diverſa direzione a' lacerti dell'una da que' dell'altra. Perchè la conca ha i ſuoi lacerti nati e finiti dentro di ſe ſteſſa, e diſpoſti in maniera che formano un bel muſcolo entro al ſuo ſeno. E'l centro di queſto muſcolo da cui come raggi tutti i lacerti partono, che per l'interna concava ſuperficie della conca ſi diſtendono, eſce dal mezzo in ſopra del margine anteriore dell'oſtio venoſo del deſtro ventricolo ben carnuto ſempre e pieno, e d'un ſol pezzo unito, e non di rado più che non il ſuo reſto biancheggiante, maſſime ſe ſia ſtato tenuto alcun tempo a macerarſi nell'acqua. E nella infinita varietà ch'io trovo nella grandezza, nella direzione, e nelle forme di tutte le parti del cuore ne' diverſi ſoggetti della ſpezie umana, a modo che una perfetta ſimiglianza, e corriſpondenza, nè ne' feti, nè negli adulti tra due ſoli ſoggetti, dopo tante oſſervazioni, non ho mai potuto fin oggi riconoſcere, anche queſto centro del muſcolo della conca del deſtro orecchio ne' diverſi ſoggetti diverſamente ſi moſtra. Tra le quali diverſità ſpeſſo una ne occorre d'elegante proſpetto, ed è che talvolta quel centro carnoſo dall'indicato ſuo principio a guiſa di piramide ſi ſtende in mezzo alla conca, da' lati della quale piramide a guiſa d'una palma a dritta, ed a manca eſcono i lacerti, che verſo il deſtro margine della conca ordinatamente ſi portano. Tutti queſti lacerti corrono da ſiniſtra a deſtra obliquamente in ſopra, verſo il deſtro pariete del ſeno, non già a guiſa de' denti d'un pettine, come altri ha creduto, paralleli, ma prima divergenti, poi verſo la fine alquanto convergenti. Io chiamo *muſcolo della*

conca ( Tav. XVII, *eeee* ) del destro orecchio del cuore quest' ordine di lacerti tanto singolare · E chiamo *bicipite del destro orecchio* l'altro muscolo che rimane, de' di cui due ventri uno è superiore ( Tav. XVII, *cc* ) ed al cono appartiene, regolando i suoi moti; e l'altro è inferiore ( Tav. XVII, *dddd* ) ed alla inferior metà dell'orecchio è addetto. Questo ventre inferiore ha maggior grandezza, più nerbo, e lacerti in tutt' altra direzione formati. Questo muscolo ha il suo principio carnoso a destra, ed esce molto dall' alto di sotto al cono ( Tav. XVII, *ccdddd* ). Scende con un forte e ben carnuto lacerto tra 'l destro margine della conca, e del seno, e dopo aver cinta tutta la linea, che a destra, ed inferiormente termina la conca, si dilata in molti, e grossi, e spessi lacerti, che dalla comune origine partendo passano divergenti a stendersi e ad occupare tutta la inferiore metà dell'orecchio insino al cuore. Ed anche esteriormente considerato l'orecchio, e con diligenza esaminato nel confine delle due parti che nella sua interior faccia sì chiaramente si distinguono, ha sovente da sinistra a destra una bianca fascia obliquamente segnata larga di due in tre linee, che mostra come i limiti tra le due metà. Fascia che talvolta inchina al giallo per certa sottile porzion di pinguedine che sotto l'esterior membrana dell' orecchio in quel sito si trova. Chiamo qnesta fascia obliqua, quando sia manifesta, *linea bianca* del destro orecchio. In tutti gli spazj che sono tra lacerti sì del muscolo della conca, che del bicipite, da' quali due muscoli tutta l'interior struttura del destro orecchio è compresa, fa la natura uscire da' lacerti maggiori de' piccioli lacerti, i quali sotto la membrana che quegli spazj esteriormente copre, distesi, rendono que' fondi esteriori più resistenti, ed aggiungono sussidj alla forza motrice de' lacerti maggiori perchè resistano alla piena impetuosa del sangue con più consistenza ed energia.

XVI Da tante ricerche fin quì fatte, e descritte per mettere nel più chiaro aspetto, e per istabilire sopra certo

fondamento la ragion positiva onde l'orecchio destro, e'l seno dalla natura formati si trovino per poter dare alle due opposte correnti del sangue venoso entrata separata nel destro ventricolo del cuore in tempi diversi, e successivi, senza colliderſi fra loro, e dando l'una all'altra tempo, e comodità di passare, molto apertamente si rileva quanta economia la natura impieghi nel dirigere al cuore il sangue venoso, e come a questa tanto ben intesa direzione presegga, e dia regola la respirazione. Allorchè l'uomo inspira, e trae l'aria nel petto, il diaframma scendendo verso l'addomine da dietro in avanti schiaccia e comprime il sottoposto estremo tronco della cava inferiore, e'l suo estremo orifizio che s'apre nel fondo del seno destro opprimendo socchiude. La valvola Eustachiana che dentro quest'orifizio anteriormente si spande, ottura qualunque residuo di questo orifizio non sia rimaso dal diaframma perfettamente chiuso. L'isola si appiana, e toglie ogni argine che la corrente superiore del sangue incontrar possa nel passare al destro ventricolo. Così la corrente superiore piomba libera, e quasi sola in tutto il cavo del seno, passando, quanta ne può il ventricolo ricevere, per la porta venosa. Alla inspirazione sollecitamente l'espirazion succedendo l'isola s'eleva, che il cavo del seno in due divide; l'inferior cava dal ritorno in sopra del diaframma si rimette in libertà dando rapidamente al suo sangue libero passo al cavo inferiore del destro seno, e direttamente per l'opposta porta venosa al destro ventricolo, e si mena seco, e si mescola qualunque residuo di sangue della corrente superiore nel tempo della inspirazione in fondo al seno si trovi rimasa. E ne' due tempi che l'espirazione compongono segue la maggior cava a scaricarsi del suo sangue, mentre il sangue della cava superiore è detenuto col và e vieni dal cuore al capo, e dal capo al cuore. Ed è sorprendente come i due muscoli dell'orecchio destro in un tempo stesso stiano in azione; quello della conca spingendo la superior corrente da sotto in sopra, e'l

bicipite menando la corrente inferiore da dritta a manca nel ventricolo destro. Ciò fa comprendere che la corrente superiore senza aver bisogno d'ajuto del destro orecchio, e forsi in tempo del suo riposo, guidata dalla propria gravità, nel destro ventricolo si spinge e passa: e che la corrente inferiore, come più pigra, e contro la propria gravità salendo dell'azion dell'orecchio abbia bisogno per ben entrare nel destro ventricolo. Sono adunque gli orecchi del cuore due cuori impellenti per le vene, come i due ventricoli son due cuori per le arterie. Ma il sinistro orecchio picciolo, e meschino, a quali vene appartiene? Sicuramente al sinistro seno, ed all'isola che da questo seno s'eleva nel seno destro, e che dall'azione del sinistro orecchio sincrona col destro, e con le due grandi arterie, acrona col cuore, vien prodotta, e sostenuta.

*Spiegazione delle Tavole.*

## *Tavola XVI.*

Rappresenta scoperto nella natural sua situazione che ha nel petto il cuor d'un giovane, morto di ferita, che gli troncò l'iliaca sinistra, e 'l rappresenta di grandezza natur.le. Il pericardio è aperto avanti da cima a fondo con un lungo taglio perpendicolare vicino al mediastino, ed un altro taglio obliquo in fuora che dalla base scende al mucrone a fin di mettere in prospetto il cuore umano, ed in esso mostrare la posizion perpendicolare del suo destro orecchio con le sue aderenze. Il corpo del cuore è un pò disceso a sinistra per lasciar più distinti i grandi tronchi sanguiferi sopra, ed a destra; ed un pò voltato in dietro.

*a a a.* Parti del pericardio, che cuoprivan il davanti del cuore, per lasciar in vista il cuore nel proprio suo sito, rovesciate.

*b b.* Base del pericardio aderente al diaframma lasciata scoperta dalla faccia piana del cuore menata un pò indietro.

*c.* Apice del pericardio corrispondente all'apice del cuore.

*dddd.* Corpo del cuore.

*e e.* Vena cava superiore.

*f f.* Parte del destro seno del cuore visibile dal lato del mediastino.

*g.* Estremità inferiore del seno destro sotto al lobo dell'orecchio, che riceve il tronco della grande cava inferiore.

*hhhh.* Il grande, o sia il destro orecchio del cuore.

*i i i.* Il cono superiore libero del destro orecchio.

*k.* Il lobo, o sia la libera inferiore estremità del destro orecchio.

*lll.* La

*lll.* La faccia esteriore dell'orecchio conveſſa, e levigata, benchè a primo aspetto sembri ineguale per la trasparenza dei sottoposti lacerti carnosi.

*mmmm.* Parte anteriore della faccia conveſſa e superiore del cuore, che tien sotto di se il ventricolo destro, o sia anteriore.

*nnn.* Arteria polmonale, che esce dalla sommità posteriore del ventricolo destro salendo da destra a sinistra avviticchiato al tronco dell'aorta che gli paſſa sotto.

*o.* Luogo ove l'arteria polmonale, esce dal pericardio per paſſarsene a' polmoni.

*p.* Ramo dell'arteria polmonale, che per dietro al tronco dell'aorta, e della cava superiore, paſſa al polmone destro.

*qqqq.* Tronco dell' aorta che esce dalla sommità del ventricolo sinistro del cuore, e sale per uscire dalla sommità del pericardio, col tronco dell'arteria polmonale un poco attorcigliato.

*rr.* Ligamento trasversale celluloso adiposo del tronco dell' aorta.

*ss.* Distanza fatta nascere tra l'aorta, e la cava superiore che naturalmente sono in contatto, col trarre un poco il corpo del cuore a sinistra, a fin di discernere i loro limiti, e di far vedere i luoghi sottoposti.

## Tavola XVII.

Presenta il cuor d'un uomo di circa sessant' anni morto di ernia incarcerata, e cancrenata. L' orecchio destro è perfettamente distaccato dalla parte anteriore, e superiore del cuore per vedere aperto il seno destro, e la struttura lacertosa della faccia interna del destro orecchio.

*a a a a.* Estensione intera della interior faccia del destro orecchio.

*b b b b.* Luogo del taglio che l' ha distaccato dalla unione col cuore.

*c c.* Ventre superiore del bicipite dell' orecchio.

*dddd.* Ventre del bicipite, inferiore.

*e e e e.* Muscolo della conca.

*f f.* Seno destro.

*g.* Luogo ove più l' isola s' eleva, dietro al quale è il seno sinistro del cuore.

*h h.* Sboccatura nel seno destro della cava superiore *i i.*

*k.* Sboccatura della cava inferiore.

*l.* Valvola d' Eustachio intiera, e non forata come sovente s' incontra.

*m.* Orifizio della gran vena coronaria.

*n n.* Principio della valvola tricuspidale posteriore.

*o o.* Sue cordelline tendinose.

*p p.* Principio del ventricolo destro del cuore aperto.

*q q.* Tronco dell' aorta.

*s s s s.* Parti di pericardio rovesciate.

*v v v.* Corpo del cuore.

# XII.

# OSSERVAZIONI

## SUL *CYTINUS*, SULLA *STELLERA PASSERINA* E SULLA *CERATONIA*

## DEL PENSIONARIO DON ANGIOLO FASANO

*Comunicate alla R. A. l'anno* 1781.

EGli è gran tempo che io cercava opportuna occasione da esporre al mondo letterario alcune poche mie osservazioni su quel ramo di storia naturale che Botanica è appellato. Or quale più opportuna e più bene avventurosa offerir mi si poteva di quella, che questa R. Accademia, mercè la sana provvidenza del nostro Sovrano istituita, oggi mi presenta? Certo che altra niuna. Esporrò dunque ora ben volentieri a questa rispettabile adunanza, e conseguentemente al pubblico tutto, le Osservazioni da me fatte di alcuni nuovi caratteri scoverti sul *Cytinus*, sulla *Stellera passerina* e sulla *Ceratonia*, il sistema sessuale di Linneo seguendo.

Mentre io nell'anno 1774 dimorava in Pisciotta terra posta sulla cima di una collina lungo il mare, tra l'Alento e Capo-Palinuro, ebbi la sorte di scovrire nelle predette piante i nuovi caratteri, che a suo luogo si esporranno. Ne feci allora partecipe il nostro Collega il Sig. D. Niccolò Pacifico; e nell'anno seguente gli mandai di là le piante fresche del *Cytinus*, affinchè fosse stato egli parimente

teſtimonio di viſta di quanto di queſta bella pianta io gli aveva per lettere ſignificato. Si ritrovava in quel tempo in qualità di viaggiatore naturaliſta in queſta capitale Adolfo *Murray*, il quale eſſendo andato a fare una viſita al Pacifico, ne fu egli opportunamente anche ocular teſtimonio, mercè la gentilezza del dotto noſtro collega, ſiccome queſti poi per lettere me n' avvisò.

Queſta grazioſiſſima pianticella, per gli caratteri di cui la natura l'ha particolarizzata, allogar ſi dee nella claſſe *Monoccia Gynandria* ove anzi ivi forma il nuovo ordine *Dodecandria*, ed in conſeguenza un genere tutto nuovo. I caratteri di *Monoecia Gynandria* ſono in eſſa di condizione tale che non fanno equivoco a cuno. E quando mai ſi ſtimaſſe, giuſta il ſentimento oggi di alcuni valentuomini, mandarla nella riſpettiva claſſe *Dodecandria*, pure eſſa per gli caratteri che poſſiede meriterà ſempre il luogo di nuovo genere. Reſterà in tanto a ciaſcuno l' arbitrio di allogarla ove egli ſtima più a propoſito: io l' allogherò nella *Monoecia Gynandria*, non ancora avendo baſtanti ragioni, a miſura del mio talento, da rimaner perſuaſo che le quattro claſſi *Gynandria*, *Monoecia*, *Dioecia*, *Poligamia* nel ſiſtema ſeſſuale ſieno ſuperflue, importune e inutili. Quante volte la natura ha voluto quelle quattro famiglie particolarizzare per caratteri proprii, e con ciò diverſificarle e ſepararle dalle altre, io non intendo per quai motivi ſi abbiano da ſupprimere, rimeſcolando generi e ſpecie, colle riſpettive claſſi e generi. Picciole accidentali aberrazioni, che ben ſi poſſono così dire, di cagioni eſtraordinarie, che nelle altre claſſi ſi oſſervano ſulla fruttificazione, non ci devono far laſciare di veduta, ed abbandonare l' ordinario coſtante ordine della natura, e con ciò rimeſcolar le claſſi che ſon opera di ordine di natura. Non è quì luogo di diſcorrere a lungo di sì dilicato punto; e forſe altrove avremo occaſione di eſaminarlo. Così dunque la *Stellera paſſerina* ſarà ſituata nella Poligamia, e la *Ceratonia* rimarrà nella ſua claſſe; ma non perciò ſi

toglierà a chi altrimenti stimasse, l'arbitrio di farne quell'uso che egli vuole. Veniamo ora a darne le descrizioni sì generiche che speciali; avvisando che non avendo oggi la Botanica i termini suoi per le fatiche de' dotti Botanici in altra lingua più proprii che nella latina (quando in greco non si volesse scrivere) e che volendo eseguirlo in italiano, bisognerebbe durar fatica per formare e definire i vocaboli, il che nel nostro linguaggio richiederebbe lunghe fatiche, ed il consenso di molti; perciò le descrizioni si faranno da me latine per renderle più facili a comunicarsi a chi ignorasse il linguaggio italiano. Adunque

*Cytinus Linn., et Nobis; Hypocistis Turnef, Monoecia Gynandria Dodecandria.*

*Flores Masculi et Faeminei in eadem planta in fasciculum una collecti.*

*Masculi medii et numerosiores*

Caracter essentialis

*Masculi*

Col. Involucrum *diphyllum*

Perianthium *monophyllum, tubulato-campanulatum.*

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

*Antherae sexdecim circum apicem. Styli sessiles*

*Foeminei.*

Col. Involucrum *diphyllum.*

Perianthium *monophyllum, infundibuli forme, superum.*

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

Peric. Bacca *infera, octolocularis polysperma.*

*Utrisque tubus calycis sive Perianthii in cellulas sive Nectaria quatuor in longum divisus; stylo intermedio: Glandulae quatuor, singulae singulis cellulis ad basim styli adnatae.*

Caracter naturalis

*Flores Masculi*

Col. *Involucrum diphyllum, perianthio brevius, foliis oppositis, adpressis, subcymbiformibus carinatis.*

*Perianthium monophyllum, coloratum, tubulato campanulatum, subcoriaceum. Tubus subinflatus: limbus erecto-patulus, quadripartitus, laciniis subovatis.*

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

*Nectaria quatuor, sive Tubus Perianthii in cellulas quatuor in longum divisus in crucem dispositas quæque sub laciniis; dissepimentis stylo intermedio junctis.* Glandulæ *quatuor, magnæ, reniformes, coloratæ, singulæ cellulis singulis basi styli adnatæ*

Stam. octo. Filamenta *nulla*: *Antheræ sexdecim oblongo teretes, bivalves: binæ segmentis singulis octofidi apicis styli sessiles, bivalves, infra stigma.*

Pist. *Perianthio brevius*: Germen *omnino nullum*: Stylus *cylindricus, rudis; apex majusculus, subovatus, octofidus, segmenta bistriata:* Coronula *octodentata, acuta*, Stigma *repræsentans.*

*Fœminei grandiores.*

*Fasciculum masculorum ambientes*

Cal. Involucrum *diphyllum perianthio brevius, foliis oppositis, adpressis, subcymbiformibus, carinatis, ima parte angustatis et* Germini *adnatis.*

Perianthium *coloratum, monophyllum infundibiliforme: tubus cylindrico-tetragonus, rudis, angulis inferne inflatis. Limbus erecto-patulus, quadripartius, laciniis obtusis.*

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

*Nectaria et Glandulæ ut in manibus:*

Pistil. Perianthio *brevius*: Germen *inferum. Stigma majusculum, capitatum, vertice deprasso, octofidum; striis compressis, convexis.*

Peric. *Bacca magna calyce coronata, infera, glubosa, octocostata, costis quatuor alternis oscuris; octolocularis.*

Semin. *Numerosa, minuta, subrotunda, vesiculis gummiresina plenis nidulantia: Plantæ huic omnia fero una cum ipsa junctim marcescentia; salvis seminibus.*

*Observatio*

*Numerus Antherarum, segmentorum apicis styli, partium stigmatis simul quarta parte major quandoque in masculis.*

Tabul. XVIII Fig. I *Explicatio*

a. *Flos Fæmineus*
b. *Involucrum diphyllnm parte inferna adnatum Germini.*
c. *Perianthium*
d. *Germen inferum*
e. *Folium involucri separatum*
f. *Folium interdistinguens flores*
g. *Stylus cum stigmate*
h. *Flos masculinus*
i. *Involucrum*
k. *Stylus*
l. *Antheræ circa apicem styli sessiles*
m. *Coronula octodentata stigma repræsentans.*
n. *Fundus tubi perianthii cum glandulis basi styli adnatis*
o. *Folium separatum flores interdistinguens*
p. *Stylus auctus*
q. *Flos Fæmineus maturus*
r. *idem*
s. *idem limbo perianthii spoliatus*
t. *Involucrum diphyllum baccæ parte inferna adnatum.*
u. *Bacca medio transversim dissecta octolocularis*
v. *Semen*
x. *Tubus perianthii in cellulas quatuor in longum divisus sive Nectaria.*

*Descriptio*

Radix *longa plus minus lineas duas, lata fere tantundem; lignosa, verrucæ similis, radicibus Cisti inserta.*

Caulis *clavatus, palmaris, sesquipalmaris, plerumque subterraneus, uno florum fasciculo extante ab imo foliosus, flavescens, fragilis, succulentus, ut planta tota.*

Folia *imbricata squamisimilia, fere linguiformia, adscendendo longiora tenuiora, eroso-denticulata, glabra subterranea sordidè pallescentia; extantia medio deorsum lutea, sursum læte chermesina, oris supremis plerumque ustulatis.*

*Flores in fasciculum terminalem collecti, lutei, hispiduli.*
Masculi *medii vix eminentiores; duplo circiter numerosiores, minores, vix pedunculati.* Fœminei *sessiles fasciculum masculorum ambientes. Omnes interdistincti foliis ipsis Floribus brevioribus, supremis caulinis similibus, basi Fæmineorum, et pedunculorum masculorum sessilibus.*
*Nectaria vix barbata: Glandulæ primo virescentes; porro fulvæ, duræ.*
*In Masculis apex styli octofidus, sed singula segmenta bistriata; singulis striis Antheræ singulæ in longum sessiles, candidæ. Coronula octodentata, dentibus acutis, erectis, vel conniventibus, stigma repraesaentans; alia omnia ut in Generis descriptione.*
*Sapor amaro-stipticus, odor nullus,*
*Floret Majo: anno longius radicibus Cisti insidet; porro arefacta, contractaque radice, ibi relicta fovea, excidit; fragilis, sicca, colore ustulato.*

Questa pianta nel principio di febbrajo comincia a comparire a livello della superficie della terra screpolata dalle sue spinte; e lentissimamente sino alla fine di aprile e maggio si vede avanzare; in questo mese poi tutta velocemente si compisce. Or sebbene per questo mese tutta tutta si sviluppi, intanto le semenze, come quelle che son principio di futuri nuovi soggetti, non hanno acquistato ancora il loro compimento. Esse si annidano per questo tempo in una polpa vescicolosa piena di una bianca mucilagine, la quale a mano a mano passa in un succo simigliante ad una terebentina colante e delicata, e propriamente in una gommaresina, ma senza avere odore alcuno. Quest'opera fa la natura dalla fine di maggio per tutto giugno, nel qual tempo le semenze si perfezzionano.

Le bacche restano perpetuamente sul gambo; e quando tempo è di buttar le semenze, comincia la corteccia ad intarlarsi, e così poi screpolandosi ad aprire l'uscita alle semenze;

femenze; ma queſte per altro non iſcappano, ſe quel loro ricettacolo polpoſo non è tutto bene inaridito. Se poi queſte ſi diſſeminino nella ſtate dell'anno della fruttificazione ſteſſa, o nella ſtate dell'anno ſeguente, io non ne ho deciſive oſſervazioni: poſſo però dire che l'apparecchio anzidetto richiede molto tempo, e che difficilmente può ottenerſi nel reſto della ſtate dell'anno della fruttificazione, e che le bacche poſſono durare ben lungo tempo ſenza corromperſi, cuſtodite da quel ſucco reſinoſo di cui ſono imbevute.

Per qual via poi penetrino ſino alle radici de' ciſti, non è facil coſa deciderlo. Io ſono nell'opinione del *Turncfort* che, quanto dire, ſi inſinuino le ſemenze per le ſcrepolature del ſuolo intorno; venendo queſta pianta ſu i ciſti, che naſcono ne' luoghi caldi e ſabbionoſi, e lapilloſi, onde facili a crepolare; come appunto viene ne' ciſti del noſtro Regno, i quali naſcono in luoghi caldi, il cui terreno è miſto di ſabbione e lapilli; ed in que' ciſti che naſcono in terreno di diverſa natura, cioè denſo e legato, non ſi vede che rariſſimo, o non mai. Ed è bene aggiungere che intorno al pedale de' ciſti ove confina col ſuolo, ſi vede quaſi ſempre diſtaccato il terrreno circolarmente, e quivi formarſi una foſſa a guiſa di un imbuto in tempo di ſtate, nel proſciugarſi il terreno; o pure per lo dimenamento di eſſi ciſti a cagion de' venti; il che ſi oſſerva intorno al pedale di altre piante ancora, dove col ſuolo quello confina; onde è che per queſta via poſſono aſſai bene e più facilmente penetrare le ſemenze: ed in fatti il citino trovaſi più che altrove numeroſo nella ceppaja, o poco più all'ingiù.

In oltre conſiderando che ciaſcuna pianta di citino porta da quattro in ſei bacche, e che ciaſcuna di queſte ha ſeicento in ottocento ſemenze; per un numero si grande di ſemenze rimeſcolate con terreno mobile, può beniſſimo avvenire di avere alcune di eſſe l'occaſione opportuna, che col terreno medeſimo pervengano alle radici de' ciſti, e ſalve, anche a capo di lunghiſſimo tempo, per lo favore di quel ſucco

resinoso di cui sono spalmate, che le garantisce. E per altro di sì gran numero di semenze non ne vengono che dieci in trenta piante, siccome si osserva sotto le piante de' cisti, ordinariamente non solitarie, ma per gruppi a radici contigue.

Pervenute le semenze alle radici de' cisti, il glutine che le spalma, sebbene prima secco, dall' umido poi e calore insieme del suolo ravvivato, le attacca alla corteccia delle radici; or queste semenze sottentrano nella corteccia, e nella parte legnosa s' insinuano, ove sviluppano le radici: in qual maniera tal meccanismo si eserciti dalla natura, io non l' intendo; onde ne lascio a più sagaci la cura di dichiararlo. Sono le semenze del diametro di una quinta o quarta di linea, e di figura quasi rotonda.

Or queste non prolificano nel medesimo anno che si attaccano alle radici de' loro cisti; e nè anche nel seguente anno, e forse neppure nel terzo. Se voi eradicate un cisto nel mese di aprile o maggio, tempo in cui il citino è nel pieno suo vigore e compimento, e nel mese di giugno, voi ravviserete la superficie delle radici del cisto guernita di molti tubercoli coverti totalmente della corteccia delle radici del cisto; e quelli di diverse grandezze: alcuni poco più, o poco meno di un seme di canapa, alcuni alquanto più grossetti, alcuni della grossezza di un cece, ed alcuni anche più: la corteccia che li cuopre tutta simile a quella del resto delle radici, egualmente colorita, fitta e liscia; nè quì vi si raffigura vestigio di forame. Scoprendo i primi della corteccia che li cuopre, vedrete di sotto un tubercoletto elevato nella parte legnosa delle radici liscio e duretto, e di color biancopallido; come anche i secondi: li terzi di color gialletto: i quarti di color gialletto intorno, in cima color rossigno; rappresentando questi ultimi una gemma ben serrata, e senza che essi tutti dassero segno alcuno di prossima mossa. Osservati poi a tempo suo quelli che promettono produrre le loro piante, che sono ordinariamente gli ultimi

notati, si vedono nella soprapposta corteccia screpolati; e spiando l'interno si osservano in forma di una gemma squamosa, e succulenta; e gli altri che tale mostra non danno, pianta niuna producono, e si ravvisano in quelle forme, le quali nel mese di aprile e di maggio dicemmo vedersi. Da tutto questo si può benissimo rilevare qual debba essere il corso degli altri, ed in qual tempo e quanto lentamente si sviluppino.

Or dunque non viene questa pianta che sulla radice di diverse specie di cisto, come i Botanici osservano. Io non l'ho incontrata che nel *cistus salvifolius* intorno di questa Capitale, e propriamente nelle falde delle colline che coronano il Lago di Agnano; e sulle radici del *cistus monspeliensis* nel territorio di Velia, oggi detta *Castellamare della Bruca*, e nelle colline di Pisciotta, dove nascono il *cistus incanus*, il *cistus salvifolius*, il *cistus monspeliensis*, e questi due alle volte per vicinanza confondono insieme le loro radici; e pure io osservava che di essi il *cytinus* con particolarità amava il *cistus monspeliensis*.

Il Turnefort parlando dell' Ipocisto o sia *Cytinus* che nasce in Greta, dice che sia pianta odorosa; il nostro al contrario, che è la stessa pianta, non ha odore alcuno. Il sapore è amarostittico, e con particolarità quello delle semenze. Le bacche son piene di gommaresina, ma senza odore anche questa: quelle degli individui nascenti sul *cistus monspeliensis* ne sono abbondantissime, e la succiano da quello che ha un succo glutinoso molto grato per odore, come lo mostra a suo tempo sulle foglie che imbrattano le mani toccandole, intanto neppure ha odore alcuno. Sicchè le piante parasitiche, sebbene abbisognino di un succo preparato da altre piante per nutrirsi, non è però che questo non riceva più o meno in quelle passando ulteriore mutazione per rendersi opportuno loro alimento Laonde le piante parasitiche non sempre portano le medesime qualità delle loro nutrici. Possiamo però dire d'altra banda che

alle volte il ſucco delle nutrici in paſſando nelle paratifiche, conſerva, anzi ſpiega, le qualità di quelle in una maniera più netta, ſpogliandoſi di ciò che quelle qualità oſcurava, e attutava. In fatti, eſſendo, pochi meſi ſono, capitato in una Drogheria, mi occorſe vedere ſu alcune groſſiſſime corteccie della chinachina un *lichene foliaceo di figura circolare, del diametro di una mezza ſpanna, groſſolanamente lacero per l' intorno: doppio una linea, anzi molto meno, di ſoſtanza coriacea, morbido, ſopra color lionato chiaro, liſcio, ſotto venoſo e color nero, radicato col centro.* Il Droghiere me lo favorì volentieri: maſticatane picciola porzione, e replicatamente, ſentiva uno ſquiſito e netto ſapore di chinachina, ſgombro di quel diſguſtoſo che ſuole quella Droga avere: lo feci aſſaggiare al noſtro degniſſimo collega il Sig. D. Giuſeppe Vairo come troppo competente giudice di tali coſe.

Egli è quì da avvertirſi che queſta pianta può recare molti vantaggi. Da eſſa ſi eſprime gran copia di ſucco, che iſpeſſito è di molto uſo per la compoſizione dei medicamenti, e maſſime per la teriaca. Or queſta droga poſſiamo lavorarcela noi: e con ciò oltre all' evitare l' inconveniente politico di eſtrarre fuori del regno del danaro per provvedercene, ſi otterrà il vantaggio d' averla ſincera ed eſente da ogni adulterazione ch' è troppo facile ad accadere nella foreſtiera. Di più naſcendone nel noſtro regno, particolarmente per il littorale meridionale, in tale abbondanza che ſe ne può avere la quantità che ſe ne vuole, ſi ha l' opportunità di eſtrarne quella copia di ſucco che iſpeſſito può communicarſi per molte parti di Europa, dove manca queſta pianta, e debbono perciò, come noi oggi, provvederſi da fuori del di lei ſucco.

Veniamo alla *Stellera paſſerina*. E' queſta pianta una delle due ſpecie del genere *Stellera* del Linneo della claſſe ottava: ma i caratteri oggi da me ravviſati fanno che alla *Poligamia* ſi debba; nè per ciò rimarrà il genere ſoppreſſo

testandone l'altra specie *Chamaejasme*, la quale, per quanto indicano la descrizione e la figura recataci da Ammano, sono nel sospetto che diverso genere sia dalla *Passerina Stellera*: voglio dir con questo che l'abito dell'una è totalmente diverso dall'abito dell'altra, che fa sospettare che al medesimo genere non appartengano: sia pure questa congettura qualunque, il certo si è che la *Stellera Passerina* è di *Poligamia*, ed in questa classe la situeremo in qualità di nuovo genere, e la chiameremo *Ligia*.

*Passerina. Ligia* ( *Poligamia Monoecia*
( *Planta habitu juncearum.*

Caracter essentialis.

*Flores hermaphroditi*

Coroll. *monopetala tubulata*: *Stamina quatuor sub fauce, quatuor tubi medio affixa*. Pistillum *fundo inclusum*.

*Flores Fœminei*

Coroll. *campanulato-ventricosa*. *Pist.* Germen *ovato acutum corolla vestitum*.

*Omnes in eodem involucro axillari sessiles*.

Caracter naturalis.

*Flores hermaphroditi et fæminei*

*In eodem involucro gemmaceo sessiles, basi contigui*.

*Hermaphroditi*

Cal. *Involucrum tetraphyllum vel polyphyllum axillare; gemmaceum, sessile; foliolis imbricatis, latolanceolatis*.

Perianthium *nullum*.

Coroll. *monopetala tenuis, tubulata, basi ventricosa involucro longior; limbus brevissimus, quadripartitus, acutus; faux angustata, laciniæ laterales proximiores, minores*.

Stam. *octo*; *Filamenta brevissima, quatuor sub fauce, quatuor tubi medio affina alternis brevioribus*.

Antheræ *rotundæ*.

Pist. *dimidium tubi longum*: Germen *ovato-acutum fundo Corollae inclusum*: *Stylus brevissimus*: *stigma capitatum*.

Peric. *nullum: eius loco Corolla arefacta semini adhaerens, nec dehiscens.*

Sem. *unicum, siccum, rostratum, nitidum, dimidio tubi corollae vestitum, reliquo Corollae clauso superextante.*

*Flores Faeminei laterales*

Coroll. *monopetala, campanulato-ventricosa, involucro longior; Hermaphroditis dimidio brevior, lateralis; limbus quadripartitus, acutus, brevis.*

Pist. *tubi longitudine. Germen ovato-acutum. Stylus brevissimus antrorsum incurvatus. Stigma capitato truncatum.*

Peric. *nullum: Corolla semini adhaerens, nec dehiscens.*

Sem. *Siccum, rostratum, nitidum, tota corolla clausa vestitum.*

*Observatio*

*Flores a decima diei hora ad mane insequentis diei patentes; diu vero clausi. In aridis locis multa pars Hermaphroditorum abortat: pistillum in fundo corollae perpusillum, tabidum.*

Tab. XVIII, Fig. II *Explicatio.*

a. *Perianthium.*

b. *Corolla.*

c. *Stamina cum Antheris.*

d. *Anthera aucta.*

e. *Pistillum pedicellatum Corollae centro implantatum cum Germine*

f. *Stigma orbiculare sessile.*

g. *Flos hermaphroditus cum corolla et pistillo: stamina desunt, quoniam in longo itinere deciderant, hinc Pictor non delineavit.*

h. *Flos Masculus.*

Descriptio

Radix palmaris sesquipalmaris, paucis fibrillis ornata, duriuscula, albida, annua.

Caulis a pede ad sesquicubitum altus, singularis; ab imo foliosus; tenuis, teres, firmus, pilis adpressis albis adspersus; rami perpauci, ab imo fere plerumque exsurgentes, axillares, erecti vel adscendentes, qui æque ac caulis spicas simplices prælongas, foliosas, floribus remotis, adscendendo proximioribus repræsentant; axillis callosis ex caule.

Folia sessilia, angusto-lanceolata, integra, glabra, subcarnosa, subtus nervo, supra sulco signata, cæsia, vel viridia. Caulina sparsa, numerosa, adpressa, adscendendo, ut ima ramea, remotiora; decidendo caulem, et inferne ramos denticulatos relinquentia; utrobique gemmeis axillaribus rudimentis conspicuis. Spicea alterna, ceteris minora, inflexa, stipulaceis rudimentis axillas efformantibus dilatatis sessilia, basi tereti, albida primum remota, adscendendo proximiora minora; suprema approximata, minima, decidendo spicas stipulaceis rudimentis horrentes relinquentia.

Cal. Involucra axillaria, sessilia, triphylla et poliphylla: folia imbricata, lato-lanceolata, integra, subcarnosa, corollis multo breviora, centro dense lanato, una cum caule marcescentia ac ramis.

Perianthium nullum.

Flores bini, terni, quaterni, quini, quandoque plures centro involucrorum sessiles, basi contigui: Hermaphroditi medii; Fœminei exteriores et laterales.

Hermaphroditis Corollæ duplo longiores fœmineis, tenues, tubulatæ, noctu dum patent subcernuae, clausæ erectæ, basi ventricosa; pilis adpressis albicantes; pulposæ, flavorubentes; tubus rudis, limbus brevissimus, quadripartitus diu usque ad decimam clausus, noctu

*patens; laciniis planis, acutis, lateralibus minoribus, fauce lateraliter compressa, patula.*

*Abortientibus Corollæ clavatæ, pistillum perpusillum, tabidum. Fœmineis corollae pilosæ, erectæ, involucro longiores, flavo virescentes. Hermaphroditis dimidio breviores, limbo quadripartito, laciniis planis, acutis, subæqualibus, fauce patula: Alia omnia ut in generis descriptione.*

*Floret septembri, octobri: Colles apricos, et loca arida plerumque amat, ceterum valles non refugit.*

*Observatio*

*Aridis, ubi plerumque, quæ provenit locis, caulem strictum, pilis albicantem, habitum strigosum præsefert; atque folia caulina, ut ima ramea adolescendo dejicit. Contra pinguibus et humentibus caulem elatiorem, laxum, habitumque læte virentem, et folia diutius retinet, ut inter segetes circa silarum, quas inter haud infrequens, observavi; ubi folia caulina prope imbricata, ac ramulos superius gerebat, sed flores multo pauciores.*

*Caule, vel ramis præcisis involucra in ramulos exiliunt, aliis omnino similes.*

Passiamo ora alla *Ceratonia*. Carlo Linneo non ne conobbe prima che 'l soggetto maschio e feminino; siccome dal *Genera Plantarum* dell' anno 1754 si rileva: dopoi l'ermafrodito, come nota nel suo *Species Plantarum* del 1764 sotto il *Genere Ceratonia*: *Marem, Fœminamque ex australi Europa habui; Hermaphroditum ex Austriæ hortis misit D. Jaquin*. Vediamo adunque con quali caratteri Linneo descriva il maschio e l'ermafrodito.

*Mas*

*Perianthium quinquepartitum maximum.*

Corol. *nulla.*

Stam. *Filamenta quinque, subulata, longissima patentia: Antheræ magnæ didymae.*

*Hermaphroditus*

Cal. *quinquepartitus.*

Corol.

Corol. *nulla*.

Stam. *quinque*: Stylus *filiformis*.

Legum. *coriaceum polyspermum*.

Stimo anche a proposito rapportare i caratteri descritti da Luduigio de' fiori ermafroditi.

Ceratonia. *Ovarium longum pendens; stigmate plano leviter diviso terminatum: insistit thalamo ex sex tuberculis composito, sub quo sex hærent foliola calycina, an potius petala? intra quæ et thalamum oriuntur sex Filamenta: ceteraque*.

Vegganfi ora i caratteri della Ceratonia da me osservati, e prima de' fiori ermafroditi.

Cal. Perianthium *monophyllum profunde quinquefidum; coloratum, laciniæ inæquales obtusæ*.

Corol. *monopetala rotata, integra, ambitu undulato, coriacea, persistens*.

Stam. Filamenta *quinque, margini subtus Corollæ circumadfixa, vix Corolla longiora: Antheræ magnæ*.

Pist. *Centro Corollæ implantatum, pedicellatum*: Germen *lineare, compressum; subfalcatum . . .* Stylus *nullus*; *Stigma sessile, orbiculare, planum; e medio sursum sulco in germen excurrente signatum*.

*Legumen* . . . . .

Mas

Cal. Perianthium *monophyllum, profunde sexfidum, laciniæ inæquales, ovatæ, concavæ*.

Corol. *monopetala, rotata, undulata, vel obsolete crenata, coriacea, persistens*.

Stam. *Filamenta sex, Corolla triplo fere longiora, patentia, angulis crenarum sub margine Corollæ adfixa: Antheræ magnæ, quadriloculares*.

Pist. *nullum: eius loco parvus apiculus centro Corollæ implantatus rudimentum mentiens. Filamenta laciniis Calycis opposita*.

Or questo carattere si deve ben considerare per esser sicuri che sia realmente calice il da me notato, siccome dal Linneo, e dal Dillenio, perchè si veda che Luduigio nel dire *folia calycina, an potius petala?* a torto dubitava.

I fiori ermafroditi furono da me osservati nel littorale di Palinuro, e di Velia. I fiori maschi mi furono favoriti dal Signor Don Filippo Caulino, il cui valore per la Storia Naturale è troppo ben noto, ed in particolare per l' Entomologia: erano questi secchi, ma i caratteri ben si potevano discernere; ed erano stati da lui colti nella costa d' Amalfi.

Tab. XIX *Explicatio*.

a. *Ligia ( passerina )*.
b. *Folium cum flosculis in axilla*.
c. *Stipularum rudimenta, qnibus folia insident*.
d. *Flores hermaphroditi abortientes*.
e. *Flos hermaphroditus*.
f. *Flos fœmineus*.
g. *Corolla hermaphrodita patefacta*.
h. *Stamina*.
i. *Pistillum*.
k. *Folium involucri centro lanato, in quo flores insident*.

# XIII.

# SAGGIO
## GEOGRAFICO-FISICO
## SULLA CALABRIA ULTERIORE
## DEL MEDESIMO SIG. FASANO

*Letto nella R. A. l'anno 1785.*

Poichè io pensai dovere al pubblico dar parte degli effetti e fenomeni de' terremoti, che per gli anni 1783 e 1784 la Calabria ulteriore, come parte principale del loro teatro, e sue vicinanze maltrattarono, mi avvidi che senza prima mettere in prospettiva le disposizioni e qualità di quella regione, ed avvisarne la struttura ed i materiali che la compongono, troppo difettoso anzi riprensibile riuscito sarebbe il mio discorso; ed avrei fatto eziandio torto a coloro, che per gli terremoti la propria opinione difendono. Per lo che anticiperò io come preparativo un breve saggio preliminare di geografia fisica, giacchè le circostanze del nostro viaggio, e la mia inespertezza non permisero più diligenti ricerche. Del resto ancor con maggior comodo e pazienza, non si sarebbe molto avanzato, essendo quella provincia egualmente che la sua confinante un fondo inesausto di ammirazione per qualunque mineralista, e una scuola la più feconda ed istruttiva per qualunque chimico;

e ſpero moſtrare di non ingannarmi nè di eſagerare. Intanto mi ſtudierò di mettere in viſta con particolarità, perchè di ſomma importanza, l'interiore ſtruttura di quella regione, ſtruttura che in molti luoghi ſi moſtra per ſe, e ſi manifeſta. Così benanche perchè fanno armonia col noſtro propoſito, metterò ſotto gli occhi que' cambiamenti che eſſa ſoffrì per cataſtrofi, o private o generali e di vaſte eſtenſioni, moſtrandone i ſegni non ancora obliterati, e dileguati dal tempo. E ſe tali coſe, per la condizion della noſtra penna, non riuſciranno di ſodisfacimento al pubblico, gliene dimandiamo ſcuſa. Or chiunque mai ha vaghezza di geografia fiſica, e di mineralogia, e di conoſcere i lavori ſtupendi della natura, ed i mutamenti che quella patì, non traſcuri, potendo, di viſitare quelle due provincie, che pur fa meraviglia di eſſere ſtate molto più alla notizia degli antichi, che de' moderni.

Ora dunque la parte di quella provincia, che da' 27 di aprile fino a tutto giugno di quell'anno 1783 viſitammo, e ſu cui i terremoti ſpiegarono principalmente le loro forze, è quella che dal corſo del fiume Angitola, che nel golfo di S. Eufemia di Nicaſtro ſi ſcarica, e dal corſo del fiume Stalattì, che nel golfo di Squillace a levante nel Jonio sbocca; dalla ſua parte ſettentrionale vien diviſa; ed è ivi, per ambedue gli oppoſti golfi, e per l'avvallamento, che la catena delle montagne a lungo là ſoffrì, a ſtringerſi in forma di gola, e ad abbaſſarſi venuta; per lo che quella parte ſi preſenta in forma di peniſola che da oriente è bagnata dal mare Jonio, da mezzogiorno da quel di Sicilia, da ponente libeccio dalle acque del Faro, da occidente dal Tirreno. Dal golfo di Nicaſtro al golfo di Gioja fino a Nicotera il mare ha molta profondità. Da Nicotera a Scilla l'ordinaria profondità è di paſſi dugento, ed in molti luoghi è aſſai più. Da Palmi al Peloro in molte parti è di circa paſſi trecento: ed in fondo vi eſiſtono delle grotte che calano in giù a picco per una profondità non facile a ſcandagliarſi.

Il lido tra' due nominati luoghi ha sotto l'onde lunghe caverne. Dirimpetto Nicotera vi è una larga secca, nè ve ne mancano per quella estensione delle altre, e a notabile profondità rispettivamente. Tra Scilla e 'l Peloro il fondo del mare si eleva a guisa di un muraglione, che divide il Tirreno dal Faro, ed attacca ambedue que' continenti come per un largo ponte sottomarino, lasciando tra' due capi una bocca larga per miglia due ed un quarto, e profonda dal livello orizzontale dell'onde non più che passi ventotto verso il mezzo. Immediatamente presso quel ponte si profonda il Faro per ottanta passi fino a Messina, di là in appresso fino al capo dell' Armi viemaggiormente, ov' è una secca a cagione della sottomarina prolungazione della base di quel capo. Siegue il mar di Sicilia fino a capo Spartivento. Viene immediatamente il mare Jonio, la cui profondità lungo quel lido è anche notabilissima, come di passi ordinariamente in circa trecento: ed ha per intervalli delle secche. Sotto Siderno nella marina di Gerace havvene una a picciola profondità, che serve di commodo ancoraggio a' mercatanti. Quel lido si profonda di tutto a linea: dal che risulta il vantaggio che ogni sorte di legno può quasi per ogni dove afferrar terra ed appoggiare.

Questa penisola termine del Regno di Napoli, in lungo da tramontana a mezzogiorno può stimarsi di miglia sessantaquattro in circa, in largo da oriente in occidente di miglia trentadue compensatamente; onde la sua base è di duemila quattrocento miglia quadrate. La gola tra i due golfi è circa miglia quindici. La catena degli Appennini da grecotramontana verso libecciomezzogiorno estendendosi fino sul mare di Sicilia a lungo la divide: avvicinandosi sempre molto più sul Jonio che non sul Tirreno. L'estrema porzione, che n' è detta Aspromonte, ha molte bislunghe irregolari appendici che si rivolgono verso ponente. L'altezza maggiore di quelle montagne non oltrepassa mezzo miglio, anzi ordinariamente è molto minore.

A ponente ha essa un' ampia valle detta communemente la *Piana*, ( forse meglio si direbbe la *Chiana* ) che da Monteleone fino alle radici dell' Aspromonte, che vale da settentrione a mezzogiorno, ha miglia trenta in lungo, in largo poi dalle radici del Caulone fino alla marina di Gioja da oriente in occidente miglia dieci. Da oriente è cinta dalla catena di quegli Appennini, la quale ivi forma una porzione di curva ellittica, guardando col suo concavo l' occidente; e per maggior chiarezza, da mezzogiorno verso tramontana contando, è cinta dall' Aspromonte, dal monte Caulone, dal monte Jejo. Dall' ultima parte del Jejo a tramontana sporge verso ponente un braccio in filo di colline ( bagnato a tramontana dall' Angitola ) che verso Monteleone ne viene a Bivona, indi vieppiù abbassandosi piegando verso mezzogiorno per lo Poro sino a Nicotera, il mare radendo si spinge. Così parimente l' ultima parte dell'Aspromonte a libeccio, piegandosi alquanto verso ponente, gitta indi un braccio, che verso maestro si spinge, e sempre più incurvandosi si prolunga verso tramontana, terminando col nome Monte S. Elia in Palmi ( il lato del di cui monte a ponente cala a linea in mare in una profondità notabilissima ): ond' è che tra Palmi e Nicotera termini dei due bracci, resta interrotto il contorno di quella valle per una porta di circa miglia otto di apertura; per dove l' ampio piano del suo fondo termina nel bassissimo lido del golfo di Gioja. Ha dunque quella valle la forma di un bacino ellittico, e soprattutto guardata da luogo eminente potrebbe credersi di antichissimo vulcano. Ma per quanto si potè ritrarre dalle osservazioni ivi fatte giusta le circostanze del nostro viaggio, siamo nell' opinione che prima fusse stata quella una valle sottomarina, e forse da ogni banda chiusa; che poi ritirandosi le acque fusse passata in un lago, indi palude, e che circa questo tempo, parte del suo eminente recinto e de' monti contigui fusse scoppiata in vulcani: e così poi fosse in parte divenuta cratere vulcanico, siccome oggi ancora si può ravvisare, e noi a suo luogo ne descriveremo i caratteri.

Il corpo di quella estrema porzione di Appennini in gran parte anche rappresenta il suo primitivo meditullio: ma di qual epoca del mondo? Confessiamo non saperlo definire. Cominciando dal Pittaro estremo suo termine sul Faro, e verso greco scorrendo, non è quel meditullio formato che per istrati di tario sulla medesima direzione, e ben grandi, per ordinario perpendicolari all'orizzonte, o poco inclinati, siccome per le profonde valli si può ravvisare, e di strati dico del *Saxum Koroesiense* del Linneo, che fiancheggiano gli strati quarzosi, e gli vestono. Nel fossato di Valanidi attraversato dal fiume Adda ramo di esso Valanidi si osservano uno o due strati verso la metà della loro altezza torcersi come violentati, e inclinarsi quasi del tutto sull'orizzonte, ma ivi si conosce per violenza di qualche accidente ciò avvenuto. Il sasso detto è composto di minutissima mica nerognola e d'altri colori, e di grani grossi di quarzo, possiam dire in dose eguale: alle volte ha dell'argilloso, ma la mica sempre domina: s'incontra per alcuni luoghi formato come di sottilissimi strati, e la mica variar di colore. Sono alle volte fiancheggiati, ma non vestiti, ed accompagnati dal *Saxum Trapezium*, e dal *Corneus Trapezius*, siccome si osserva a levante del Jejo: e non manca incontrarsi il *Saxum Ferreum*: i quali tre fossili spesso si confondono alla vista, e forse anche per la mistura.

Il più frequente e copioso materiale è il granito; ma questo non si osserva formare l'interna ossatura di quelle montagne, come gli strati suddetti: e molto di raro s'incontra per l'interne valli, e sempre appoggiarsi su quegli strati. Fa meraviglia però vedere la parte occidentale di quella regione quasi per ogni parte, ed in profondità che oltrepassa di molto il piano del mare, formata tutta di granito sino alle cime delle montagne; ma bisogna però dire che appoggia su i fianchi di quel meditullio stratoso predetto; nè mai si osserva formare strati, ma per ogni dove è per blocchi cumulatizii.

Or merita avvisarsi che cotesto famoso sasso comincia alla scoverta dalla metà del littorale sul Tirreno della Calabria citeriore e si estende, senza interruzione, come superba trinciera, o muraglione fino a capo Cenide nel canale di Messina: e ripiglia il suo corso nel littorale della prossima Sicilia. Ed è quì luogo di dire che il più vistoso e pregevole granito noi l'osservammo nel littorale di Belmonte, e propriamente nel fiume Vere. E' quì tutto robusto, e 'l sua feldspato spesso colorito o in rosso o in celeste, ed alle volte sono uniti in compagnia tali colori, che accompagnati dal nero delle miche o scirli, o dal bianco del tarso, rendono quel sasso assai vago e vistoso. I blocchi o pezzi sono spesso di notabilissima grandezza, e se ne incontrano dei traversati di diverse vene o di tarso, o di feldspato più di frequente. S'incontrano ivi eziandio de' porfidi, e de' piccioli pezzi di tarso di color celeste, o violetto assai vaghi. Ma la cosa più vantaggiosa e notabile di quel tratto si è che s'incontrano per le rive e coste de' fiumi di belli e lunghi strati del *Fluore minerale* tinto spesso a color di viola, o ametistino. In Nicotera parimente è cotesto granito molto lodevole, massime per la grandezza de' pezzi, ma non ha il pregio de' coloriti di quello di Belmonte; ha però un bel nero per la frequenza della mica basaltina. Di egual condizione sembra quello di Palmi. In questo luogo però si ravvisava un certo che in que' pezzi che dava sospetto di vulcanico.

Or siccome per lo littorale si osservava di lega robusta e di forte impasto e di completa cristallizzazione il tarso e 'l feldspato suoi costitutivi; così al contrario per le alte falde delle montagne si vedeva per lo più fragile e debole e incompleta la cristallizzazione: ed aver molto poca mica, e tutto insieme essere di colore smorto, e'l feldspato quasi farinoso. Molti edifizii di quella Calabria erano fabbricati di questo sasso. I due celebri Monisteri S. Stefano del Bosco, e S. Domenico Soriano, erano nella massima parte di pezzi di

taglio

taglio di questo sasso. E' però da notare che fuori della sua cava esso si rende più robusto.

Avendo parlato del granito, l'ordine porterebbe di far parola del calcareo, e delle argille, come ultimi termini della formazione di quelle montagne: ma di ciò in appresso, riuscendoci quì più opportuno parlare di que' materiali che sembrano fuori del tempo della formazione di quella catena: onde diciamo che un quarto de' materiali di quella regione, riguardando ambedue le sue coste, sia tutto adjettizio, ovvero posticcio e di una età di lunga mano posteriore alla formazione di quella catena; materiale che o il mare depositò posteriormente e vi lasciò poi ritirandosi, o vi buttò in occasione di gran rivoluzione. E ciò si ravvisa eziandio per tutta la costa occidentale della Calabria citeriore.

Or quell' ampio e profondo ammasso di granito, che dall' Angitola fino a capo Cenide il lato occidentale di quella regione da noi scorsa per ovunque ingombra, ha per quasi tutta la sua estensione delle lunghe e profonde coverture di diverse sorti di materiali, la cui massima parte, come io credo, o vi fu buttata dal mare, o depositata, e parte anche nacque nel luogo medesimo. Una gran porzione ne fanno le marghe, che sono figlie della risoluzione e decomposizione de' testacei, e delle argille marine: ed hanno ove più ove meno dell'arena: e con ciò sono ove più ove meno indurite. Ne' luoghi più profondi e prossimi al granito s' incontrano frequentemente in consistenza tufacea. Le arene assai frequenti sono o del tarso o del feldspato, rimescolate mai sempre di miche: son parte angolose, parte rotonde, ed alle volte anche colorite: s' incontrano o di quà o di là sparse, o far di grossi cumoli. Ma quella che è in soprabbondanza, è l'arena marina. Questa non solo si trova sparsa per diversi luoghi, ed in alcuni in cumoli notabilissimi, ma spesso s' incontrano colline, il cui corpo è per intero formato di coteste arene mescolate con testacei. Verso le sorgenti del Cumi ad occidente di Monte Cocozzo sono

colline di tal genere alla ſcoverta, e così parimente in altri luoghi: ma i frequenti tagli e ſquarci prodotti dalle ſcoſſe del terremoto, ed i grandi e lunghi ſconvolgimenti del ſuolo, ci hanno apertamente dimoſtrato che il fondo di quella valle non è che un ammaſſo d'arena di mare e di teſtacei, che giungono ſino alle più eccelſe falde di quelle montagne, ricoverto oggi in parte di terre vegetabili e di ammaſſi di ciottoli, materiali parte dilamati dalle montagne, e parte nati ne' luoghi medeſimi.

Che quella fuſſe ſtata un tempo una valle ſottemarina, non pretendo io ritrarlo dalle colline di arena di mare, nè dall'immenſa copia di teſtacei oggi nella maſſima parte già riſoluti e decompoſti. Poteva per una cataſtrofe avvenire che 'l mare ve l'aveſſe buttati e laſciati. Ma nel luogo detto la *Piſcina* a mezzogiorno di Monteleone, che ſi eleva ſul piano del mare circa una quarta di miglio, ſi trova uno ſtrato di madrepore radicate, ed in conſeguenza nate ſu quelle pietre calcaree ivi eſiſtenti. Sono queſti litofiti animali fiſſi, che naſcono e ſi radicano ſu altri corpi e ivi vegetano, e creſcono. Erano tali madrepore ben grandi e già quaſi mezzo reſolute. Non furono queſte là certamente dalla rivoluzione dell'onde traſportate, nè potevano ivi naſcere e vegetare, ſe non aveſſero l'onde quei luoghi a lunga e quieta permanenza occupati. Tali litofiti ſpeſſo anche s'incontrano per le rupi calcaree del noſtro littorale ſul Tirreno, ben radicati, e fiſſi.

Dal promontorio di Palinuro ſino a Fuſcaldi nella Calabria citeriore tutte le rupi calcaree di quella coſta, che ſcendono ſul lido, ſono dal livello il più baſſo del lido o dell'onde medeſime, tutte forate dal *Mytilus Lithophagus* e per comodo del noſtro diſcorſo diciamo Foladi, e guarnite da quelle ne' loro forami ancora in molti luoghi eſiſtenti, ma per lo più petrificate. I forami che quelle fanno non ſono profondi più di due once: e cominciano a forar la pietra ſin dacchè naſcono, ed in quella ſi paſcolano e vegetano, e

ſecondo che van creſcendo, amplificano le loro caſe, nè ſi ſituano e vivono che tral fluſſo e rifluſſo ordinario dell'onde: ed al più dentro di due once nella corteccia della rupe non mai s'incontrano. Ed è ben d'avvertire e conſiderare che le pareti di quelle rupi, ove eſiſtono tali animali, ſon forate da ſu in giù ſucceſſivamente, vogliam dire, ſenza frappoſti intervalli, e che que' forami da giù in ſu riguardando, a proporzione che vanno ſalendo, ſi ravviſano per lo conſumo della pietra all'aria ſcoverta, conſumo troppo lento e tardo nella profondità ſemprepiù minorati, ſintanto che ſi veggono come ſcomparire ed obliterarſi. Or da tutto ciò ſi ritrae che le acque dovettero a lunga permanenza ſtazionare ſu que' luoghi; e che non per repentini abbaſſamenti e ritirate, ma troppo lentamente, e per corſo di ſecoli dovettero abbandonarli. Laonde quella valle dovè anche eſſa eſſer ſottopoſta alle acque, che poi a mano a mano parimente l'abbandonarono: e che nel corſo di coteſta lenta ritirata fuſſe paſſata per diverſi ſtati: onde che il ſuo fondo o tutto inſieme, o per diſtinte e ſeparate contrade, fuſſe divenuto o uno o più laghi, indi palude: imperocchè s'incontra per molti e diverſi luoghi della ſua baſſa eſtenſione il *Ferrum paludoſum* e per iſtrati.

Potè anche accadere, e non è fuori di ragione, che quella contrada dopo la prima nativa ſtazione delle acque, in appreſſo per cataſtrofe ſopravvenuta, fuſſe ſtata nuovamente occupata dalle acque, e che vi aveſſero o buttato o depoſitato quel materiale in gran parte di teſtacei, che ambedue le ſue coſte ſmiſuratamente ingombra.

S'incontrano per le falde sì della coſta della Calabria citeriore, come della ulteriore ſul Tirreno, lunghi tratti o occupati, o ſparſi di groſſi maſſi del calcareo teſtaceo; o quelli come appoggiati ſulle falde delle montagne, e non mai con eſſe anneſſi o incorporati. Moſtrano quelli per la faccia eſteriore tutte le qualità e caratteri del calcareo commune, che quaſi forma tutta la catena delle Alpi e

degli Appennini; ma poi ſon molto fragili, e come farinoſi e di ſoſtanza tufacea, riſpettivamente tenera, o vogliam dirla immatura, e non di rado ſi ravviſano in eſſi gli elementi, o ſieno le particelle coſtitutive delle loro maſſe non ancora totalmente riſolute e calcinate, onde ben vi ſi conoſcono i minuzzoli de' teſtacei. In alcune contrade eſiſtono tali maſſi, de' quali porzione è tutta calcinata, porzione moſtra i teſtacei ſoltanto mezzo riſoluti. In altre ſi oſſervano eziandio de' lunghi e profondi ammaſſi per intero di calce teſtacea, o arena concacea. La coſta ſul Jonio in gran parte ha intere colline, o per lo meno della metà in ſu (l'altra metà o parte eſſendo ordinariamente, per quanto l'eſteriore dimoſtra, argilloſa) di arena concacea o calce teſtacea, come anche lunghi altri tratti della ſteſſa qualità, e ſpeſſo in compagnia di marghe di tal condizione partecipi. Reca in vero maraviglia ſcorrere con una occhiata ſulla marina da Capo-Spartivento, e maſſime da Capo-Bruzzano fino alle vicinanze di Stilo per un tratto di più di trenta miglia, una lunga fuga di colline tutte bianche, che meritevolmente ſi potrebbero chiamare *colles Leucogaei*.

I colli Calabreſi hanno pochiſſimo calcareo commune, e ſoprattutto ſulla coſta del Tirreno, onde quando incontrano ſulla marina degli ſtrati di calce teſtacea ben compatti, come nella Rocchetta ſi oſſervano, gli tagliano in pezzi, e gli cuocono per poche ore in calcina per ſervirſene nelle loro fabbriche; ma rieſce di poco buona lega, anche per la condizione e qualità delle pietre. Quindi è che in molti luoghi, come per la baſſa Piana, fabbricano le loro caſe di mattoni crudi, che ſollecitamente formano d'una terra ordinariamente compoſta di un'argilla di color foſco e di una doſe quaſi uguale di arena. La città di Roſarno era quaſi tutta fabbricata di coteſta ſorte di mattoni, come le caſe de' poveri di Tropea. Chiamano tali mattoni *Breſt*, e la terra onde gli formano *Taju*.

In territorio di Terranova e di Melochio per le basse radici del Caulone s' incontra una calce testacea tutta farinosa e gentile di color bianco misto di piombino, o livido. A Spilinga si ha parimente una calce tutta gentile e farinosa di color bianco pallido, che io sospetto esser prodotta da' materiali spatosi piuttosto che da testacei.

Or se le montagne calcaree son esse, se non in tutto, in gran parte certamente, figlie della calce animale, e propriamente de' testacei, ed i calcarei or ora descritti lo sono già infatti, perchè mai la sostanza di quelle montagne è tutta ben consolidata e dura, e quasi che cristallizzata, ed al contrario quella di questi calcarei molto fragile, e quasi tenera, e possiam dirla anzi immatura? Quelle si formarono certamente e consolidarono insieme stazionando sotto le acque del mare. Per lo che dobbiamo dire che dovè intervenirvi un principio, o sia mestruo consolidante, non bastando la sola pressione, per quanto lunga si voglia supporre per ridurre la di loro sostanza a quella indole, mestruo, di cui dovettero abbondare ne' primi tempi quelle acque, e che valse a ridurre le montagne calcaree a quello stato e natura in cui oggi le osserviamo: e conseguentemente che i calcarei descritti che si veggono semplicemente appoggiati sulle falde delle montagne, e tutta l' altra calce, non ebbe una siffatta fecondazione, o per mancanza o povertà di questo principio, o perchè non istazionarono quanto doveano come quelle, sotto le acque; e forse per ambedue queste mancanze non poterono acquistare lo stato ed indole della sostanza di quelle. Laonde dobbiamo stimarli di un tempo molto posteriore alla formazione delle montagne.

Che le acque del mare posseggano ancor oggi un principio consolidante, e forse anche trasmutante, parmi che le osservazioni lo dimostrino. Imperocchè si osservano per lo lido alcune porzioni del continente composte p. e. di calce ed arena, delle quali la parte che è sommersa, o bagnata dall' onde, è tutta ferma e ben consolidata, ed al

contrario fragile e tenera quella che è fuori del beneficio dell'onde: condizione che non la riceve dall'aria ambiente, imperocchè anche molto in fondo nelle sue viscere, ove l'aria non ha avuto accesso alcuno, tali qualità di tenerezza e fragilità possiede. I Tropejani tagliano le macine da mulino nella loro marina sotto le onde: e son quelle composte di piccioli ciottolini e d'arena, ed in buona parte anche di testacei; e tutto si osserva ben fortemente compatto e legato, ed i testacei induriti a segno che resistono assai bene, e per notabile durata di tempo, allo scambievole strofinio della rotazione delle macine; materiali che fuor dell'onde non acquistano tale condizione, soprattutto l'indole della cristallizzazione.

Adunque bisogna dire che que' cumoli di calcarei testacei, calci concacee e testacee, arene di mare, marghe, e testacei, che ingombrano le due coste di quella regione, o furono depositi lasciati dalle acque che a mano a mano, o da tempo in tempo, siccome la corteccia del globo, da la elettrica anima che tutto l'informa, andava spandendosi ed amplificandosi in maggior volume, si ritiravano nelle valli e crepature che si formavano, e con ciò lasciavano scoverti i lidi, dopo aver già quella corteccia del globo sottomarino acquistata la consolidazione che osserviamo oggi ne'continenti, e le acque già spogliate di quel pronto e forte principio consolidante, onde è che oltre i testacei semoventi, i fissi eziandio sì per gli bassi luoghi, come per le alture incontriamo; così richiedendo l'economia che di questo globo prima si fusse la sua corteccia rassodata e consolidata, almeno per quella parte che bisognava, perchè i viventi che dovevano poi abitarla avessero avuto ricovero e sostegno per la di loro vita già preparato dalla natura. O pure senza abrogare l'economia anzidetta, furono que' materiali per forza di catastrofi nel corso de' secoli accadute, che sollevarono l'onde ed insieme i fondi de' loro mari, slanciati ed appoggiati sulle coste di quelle montagne, che erano state già sotto

le onde: e che sebbene fussero scorsi molti secoli, non poterono acquistare le calci testacee quell' indole e consolidazione che le montagne calcaree posseggono, per mancanza di quel mezzo che avesse loro potuto comunicare quel principio consolidante, quali sarebbero state le acque del mare. In alcuni luoghi soltanto, ove le acque terrestri imbevute di un tal principio le hanno incontrate, le troviamo consolidate e cristallizzate.

Da Scilla fino al Pittaro la costa littorale, da due fino a quattro miglia entro terra ferma, è un continuo e profondo ammasso di ciottoli di diverse specie e grandezze, ed in gran parte rotolati, frammezzati da poca marga, e molta arena in gran parte marina. Le valli tra quel tratto frapposte non sono per lo loro fondo che un perpetuo letto d'arena quarzosa, spatosa, e di altre sorti. Tale è parimente il suolo dell'opposto littorale di Sicilia, da Nisi verso Peloro scorrendo, e molto di là eziandio verso Melazzo a ponente; soltanto diverso per gli cumoli immensi di arena di mare, cumoli che s' incontrano a lungo per la spiaggia sul Peloro, e per non poca quantità di argilla marina colorita, che occupa le falde delle colline, dal mare depositatavi. Per le colline che formano l' imminente costa del canale di quel Faro da Pentimele fino a capo Cenide, esistono lunghi strati di breccia indeterminata, composti di diverse specie di ciottoli in gran parte fluitati, e poca arena, ben legati e forti, e della densità da dodici in quindici palmi (dico di que' che io ebbi luogo di osservare) e paralleli all' orizonte. Tali strati si veggono eziandio per la spiaggia sul Peloro.

La costa sinistra del fiume Valanidi, molto prima di giungere a quel villaggio, in distanza da Reggio verso scirocco miglia quattro, e da circa miglia due dal Faro, è tutta formata di strati a dolce piano inclinato, gli uni a gli altri soprapposti, formati di diverse specie di arene angolose e di marga, quali profondano molto più in giù del livello del letto del fiume.

A libeccio del Pittaro è posto il capo detto oggi *dell' Arme*, un tempo *Leucopetra* per la sua bianchezza. Sembra egli un'appendice apposta a quel monte, del quale il primitivo originario corpo è quasi tutto quarzoso e per istrati perpendicolari all'orizzonte; quel capo al contrario tutto calcareo, e di struttura tutta diversa. Egli è situato sul lido sì che il mare lo bagna, e si stende lungo quella marina per circa un miglio e mezzo, e colla sua base si profonda nello stesso mare. La sua altezza sul lido, per quanto sembra alla vista, può stimarsi poco meno di palmi quattrocento: la sua sostanza è del calcareo commune tutta bianca, e la durezza la stessa, e la faccia tutta eguale. E' per tutto formato di strati laminosi di picciola e variata crassezza, gli uni agli altri soprapposti, ed aderenti, ma non già incorporati; paralleli tra loro, e tutti insieme quasi paralleli all' orizzonte. Da cima a fondo sul lido è tutto ruinato per tagli a picco: onde a giusta distanza si presenta agli occhi in forma di un antico superbo edifizio fabbricato a grossi e lunghi tasselloni. Ed è ben avvertire che le sue ruine non son recenti, ma di molto lunga età: imperocchè per quel lido non esiste pezzo alcuno del suo corpo caduto, e la faccia de' tasselloni è tutta liscia e levigata.

Da cotesto capo, e propriamente dal fiume Montebello, fino alle vicinanze di Capo-Spartivento per tre e quattro miglia entro terra dalla marina salendo, tutta quella estensione è un orrido profondo ammasso di rottami di diversa qualità e grandezza, ed in parte anche rotondati. Le rive de' fiumi son di questi materiali composte e framischiate di arena e marghe, e sono molto alte e tagliate a linea. Si mostra questa faccia particolarmente intorno Pentadattilo, collina che sembra avere un tempo dovuto molto soffrire, ed il territorio sentire delle rivoluzioni.

Nella marina di Bova a picciola distanza dal fiume esiste come isolato un masso quasi una collina, tutto composto di pezzi di picciola e diversa grandezza, tutti grossolanamente faccettati,

faccettati, e per maggiore intelligenza dico di figura poliedra: figura che troppo ben s' intende, che dovevano que' pezzi ricevere nell' aggregarsi insieme, allorchè erano nello stato di pasta molle e figurabile. La materia n' è tutta calcarea bianca, ed i pezzi assai duri, e tra loro ben commessi. Intanto si vede molto minorato per li pezzi che se ne staccano dall' azione potente del tempo; onde dovè per gli secoli innanzi essere di assai maggior mole che oggi non è.

Or considerando la figura di que' pezzi, e che la dovettero ricevere nell' aggregarsi e commettersi insieme, dobbiamo necessariamente credere non solo che doveano essere nello stato di una pasta molle e cedevole, ma che sotto le acque medesime dovettero incontrar l' occasione di prima formarsi, e di una figura avvicinantesi al rotondo, per poi quella nella loro aggregazione potere acquistare. Onde non dee recar maraviglia se nella superficie della terra per tanti luoghi ravvisiamo ciottoli rotondati in numerosi e gran cumoli, quando essi ebbero l' origine sotto le acque, i quali poi per leggiera fluitazione e strofinio si fussero anche levigati.

Il capo *Leucopetra* e la roccia aggregata anzidescritta son due monumenti di molta significazione. Gli strati laminosi del Leucopetra, il cui livello superiore quasi si eguaglia col livello superiore del monte, dimostrano che si dovè formare tutto per successive precipitazioni e sedimenti della materia calcarea sciolta ed allungata nell' acque: che le acque andando a mano a mano ritirandosi, e con ciò ristringendosi, erano giunte ad uno stato melmoso, molle, e colante: che tal era eziandio la superficie della terra almeno per parti: e che ne' luoghi meno agitati e riposti le acque facevano tali depositi. Per lo che dobbiamo parimente dire, che per quel tempo si erano per la superficie della terra già formati de' luoghi vallicosi e de' fossati che servirono nelle occasioni per dare una formale disposizione a siffatti depositi. E così che tale dovè esser quel tratto del capo dell' Arme, e che 'l Pittaro, a cui come appendice

ſembra appoſto, aveſſe fatto parte del recinto di uno di tali luoghi: monte che per tutte le ragioni dovè eſſer formato e conſolidato molto innanzi di quel capo, alla cui formazione favorì ( non laſciando divagare quella materia colante) ad ivi depoſitarſi. Egli è compoſto di ſtrati quarzoſi, e di ſtrati del ſaſſo micaceo quarzoſo da mezzogiorno a ſettentrione dirigendoſi.

Quella roccia aggregata poi indica che la materia calcarea ſi era già riſtretta, e giaceva in uno ſtato molle e paſtoſo, e che una violenta agitazione di marea o corrente aveſſe quel maſſo paſtoſo ſconvolto e lacerato in pezzi, i quali rotolando nelle acque acquiſtarono figure avvicinanteſi alla rotondata, e che ceſſata poi l'agitazione ſi fuſſero uniti inſieme, favoriti, come è di ragione, anche dalla diſpoſizione riſtretta del luogo, a poterſi aggregare, e a non divagarſi; nella cui occaſione poi dalla ſcambievole preſſione riceverono quella figura faccettata poliedra.

Da tutto ciò ſembra poterſi avanzare non ſenza ragione, che dal Pittaro fino a Capo Cenide, e dalle montagne di Niſi fino al Peloro e a lungo verſo ponente, quella gran valle che ivi tra que' due continenti oggi vediamo, il cui fondo occupano reciprocamente l'onde di due mari, e Faro è appellato, era già ſotto le onde, per le prime modificazioni e diſpoſizioni, che la ſuperficie della terra ricevè già formata. Il Pittaro e i monti di Niſi ſon formati di ſtrati quarzoſi eretti ſull'orizzonte, e del ſaſſo micaceo quarzoſo che li fiancheggia e veſte, e ſon tutti in direzione dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di ſettentrione, onde non poſſiam ſupporre niuno neceſſario neſſo tra 'l Pittaro e Niſi, anzi più toſto, ravviſando le diſpoſizioni delle picciole catene che le grandi compongono, come per là anche ſi può ravviſare, dobbiamo conoſcere che valle vi era frappoſta come oggi già oſſerviamo, formata ſin dai primi tempi ſotto l'onde medeſime, valle che verſo Meſſina doveva prolungarſi, e con ciò far porzione del Faro. Eravi in

somma uno di quegl' intervalli, che naturalmente sogliono esservi tra filo e filo di montagne che le gran catene sulla medesima disposizione compongono.

Gl' immensi ammassi di ciottoli, che profondano oltre il piano del mare per ambedue que' littorali di Reggio e di Messina, per le spiagge del Peloro, certo che non si potevano a quel grado di quantità accumulare e divagare, se non vi avessero incontrato spazj ampj e profondi, e nel medesimo tempo formare, se le acque non avessero occupati que' luoghi. Gli strati orizzontali di *breccia indeterminata*, che esistono sulle colline di Pentimele, sulla riva del canale all' elevazione più o meno di cinquanta in sessanta piedi sul piano del mare, come esistono eziandio per le bassissime spiagge del Peloro ed a picciolissima elevazione, indicano che un tempo le acque stazionarono sulla faccia di quei luoghi. Così gli strati sopraddescritti della costa del fiume Valanidi, significando lo stesso; anzi come quelli profondano molto più in giù del piano del letto di quel fiume, mostrano che le acque parimente sino a tal termine di profondità occuparono quella valle; termine che forse è molto più in giù del piano del mare; imperocchè il letto del fiume pochi palmi si eleva su di quello. Per le quali cose par benissimo che la predetta valle fu per successivi gradi sempre dalle acque occupata, onde che non vi fusse stato mai tempo in cui i suoli di que' due continenti si fussero continuati in elevazione superiore al piano dell' acque di quel Faro. Esiodo antichissimo scrittore, come quegli che visse intorno a settecento ottanta anni prima di *Gesù Cristo*, vuole che il mare si estendesse sul Peloro, e che Orione vi avesse fatti degli argini per impedirnelo; fatto che parmi confermato dalla descritta faccia e qualità del luogo (1).

---

(1) Eustachio Antiocheno ne' Commentarii su Dionigi Periegeta nel verso 475 fa vedere che realmente la Sicilia si fusse disgiunta dalla

Il littorale di quella Calabria dal capo Suvero fino a Scilla mostra per se d'aver sofferto violenti tagli e troncamenti di ben lunghe porzioni del continente, e dopo formatosi il Tirreno, e tutto il Mediterraneo. Che il golfo di S. Eufemia di Nicastro fusse un cratere, e che fusse stato un fondo di volcano, lo fanno sospettare la sua troppo determinata circoscrizione, quel tufo che alla finistra del Pizzo esiste quasi simile a questo della nostra Campagna, e la qualità della terra su quello esistente, le terme stesse dette di *S. Biase*, e la gran copia di pomici sparsa in lungo ed in su per que' contorni. E che per quel tratto sienvi materiali accensibili, e che in effetto vi sieno accadute accensioni, lo dimostrano la famosa e grande miniera di carbon fossile in Briatico, e la voragine apertasi in Bivona accompagnata da fiamme nel terremoto dell'anno 1638, giusta la testimonianza di Cesare Recupito. La città di S. Eufemia ch' era sulla riva di quel golfo, in quello scotimento s' innabissò alla presenza del Kirker in un lago puzzolentissimo, onde è che quel littorale fu assai soggetto ad accidenti di tal genere. Dal capo Zambrone poi fino a Scilla sono sì evidenti i caratteri di laceramenti e lunghi troncamenti a quella costa accaduti, e le considerabili estensioni di essa occupate poi dal mare, ed esserfi tutto per cagioni violenti operato, siccome la qualità de' caratteri lo indicano, non vi può essere uomo che volgendovi lo sguardo possa negarlo, particolarmente guardandone il taglio del monte S. Elia sul mare.

Che i terremoti abbiano da quel littorale troncate varie porzioni, ci si narra dalla storia, ed oggi l' abbiamo cogli

---

Calabria, a cui l'eruditissimo Fabro Tanaquillo acconsente (v. l'epist. 14 del libro I), e che tal distaccamento fusse accaduto in tempo che gli Israeliti scossero il giogo di Faraone, e che Acasto figliuolo del Re Eolo allora signoreggiava la Sicilia. Qual fede meritino tali autorità, a noi non appartiene l'esaminare.

occhi proprii veduto per l'accaduto alle rupi che cadono su quel lido, ed insieme a quanto si possano estendere le forze de' terremoti, ci vien comprovato per gli slanci delle falde delle colline a lunghe distanze sbalzate, e per le profonde sovversioni del suolo per ben lunghi tratti. E son qui per dire che se mai il terremoto quanto produsse e operò per le basse falde dell'Aspromonte e sottoposte contrade, l'avesse operato e prodotto sulla gola descritta di quella penisola, l'avrebbe forse oggi disgiunta dalla parte superiore della sua provincia, e riunite l'acque degli opposti golfi di que' due mari: soprattutto se le direzioni degl'impeti delle scosse fussero state da oriente in occidente, e non già da mezzogiorno a settentrione. Potrebbe forse un giorno un tale distaccamento ed altro ancora accadere, considerando la serie delle catastrofi a cui è soggetta quella regione.

Il monte S. Elia di Palmi cala a Ponente a picco nel mare per un taglio da cima fin giù a fondo tutto a linea, e a mezza luna; è di una faccia sì aizzata, che troppo manifestamente dimostra una cagione tutta efficace e insieme violenta, che dal suo corpo n'avesse rabbiosamente distaccata e sbalzata molto più della metà, per quanto la sua base ed il taglio par che dimostrino. Calcolando la lunghezza del basso piano della sua falda che verso Bagnara a libeccio mezzogiorno si distende, n'è il raggio di quello di sopra miglia dieci, per lo che par che andava ad incontrare il continente di Sicilia colle antiche sue falde. Il taglio del lido da Rasocolmo al Peloro è in una curva che continuata verso Scilla e Bagnara e S. Elia prosiegue in quella sua curva disposizione, sempre col concavo sul mare fino a Nicotera e capo Vaticano verso settentrione, talmente che forma un semicerchio, che tirata una linea a capo Rasocolmo a capo Vaticano o Nicotera, ne forma il diametro, dal cui mezzo tirate le linee nel concavo di quella curva, o vogliam dire la faccia concava del littorale, si possono avere quasi eguali, o di

differenza non molto notabile; ſicchè quel golfo forma un vero ſemicerchio, un vero mezzo cratere ſemicircolare, il cui taglio n'è per ogni dove a picco ſul mare, e molto in fondo; le linee o raggi ſi poſſono ſtimare di circa dieci miglia.

La faccia del lido nel mare deſcendente da Raſocolmo al Peloro moſtra benanche violenti troncamenti e ſquarciature ſimiliſſime a quelle del lido da Scilla a Palmi. Per lo che dobbiam dire che anche da quello ne fu troncata porzione, che in quel mare ſi eſtendeva, e con ciò, che andava ad' incontrare le radici di quel monte. Sicchè tutto quel golfo, molto dopo formato il Tirreno, era occupato dal continente, che poi da cataſtrofe, o terremotica o vulcanica, ne fu troncata quella porzione e innabbiſſata, concorrendo il mare ad occuparne la ſede.

Or in tal caſo io porto opinione, che ſi fuſſe da Cenide al Peloro formato quel canale, e che ſi aperſe la bocca di quel Faro oggi ſul Tirreno. L'apertura di quella bocca fa porzione uniforme della curva che dalla faccia del Peloro ſul mare ſi eſtende a Scilla. Il Faro prima forſe ſi eſtendeva non oltre il capo Cenide: l'impeto della corrente da mezzogiorno venendo par che ſe l'aveſſe voluto continuare fino ſul Tirreno, l'avrebbe dovuto dirigere ed aprire a ſettentrione ( e per altro la qualità del ſuolo era la ſteſſa) ma la direzione del canale torce a greco, e la bocca s'apre a grecolevante nella parte più reſiſtente per la maſſa della coſta della Calabria, molto maggiore della coſta del Peloro. Ma ſebbene quella bocca ſi fuſſe allora aperta per dove poi l'acque del Tirreno entrarono, è certo però che le acque dovevano occupare le ſpiagge del Peloro fino a quel canale, poſte le ſopraddeſcritte qualità del ſuolo. Si può ſoltanto dire che erano baſſiſſime e di pochi piedi di profondità, onde beniſſimo ſi poteva dire la Sicilia continuata colla Calabria per quell'anguſtiſſimo ſtretto: e che Orione vi aveſſe però potuto agevolmente far degli argini, affinchè non venendo il ſuolo intermedio occupato dall'acque, libero

e senza incomodo vi fusse stato il passaggio tra i due continenti; ma che di poi per l'accidente sopraddetto si fusse spezzato e profondato il suolo, formato con ciò quel canale, ed apertasi quella bocca per dove le acque si communicarono. Occupate le spiagge del Peloro dai rottami cadutivi sopra da que' monti per forza di rivoluzione ivi allora accaduta, non poterono le acque più montarle: ed il mare eziandio vi si sarà forse abbassato da quel tempo in quà nel corso di circa tremila anni. Io ripeto che chiunque visita le spiagge del Peloro, non può affatto negare che non fussero state a permanenza occupate dall'acque, ed in un piano molto più basso di quello che 'l suolo oggi possiede; onde che non mai la Sicilia si fusse continuata colla Calabria, ma che que' luoghi ricevettero tali disposizioni sotto le acque medesime, qualunque ne fusse stata la cagione.

Nel medesimo sopraddetto caso si dovè spezzare ed interrompere il recinto di quella valle tra Nicotera e Palmi perchè porzione della estensione delle falde del monte S. Elia.

Resta quì da aggiungere che salito un giorno sulle prossime colline sopra Reggio in distanza di un miglio e mezzo, incontrai tra quegl' immensi rottami pietrosi un grosso pezzo di bellissima lava tutta pesante, color blò oscuro per l'esteriore, fistulosa alquanto, semicristallizata, e della natura scerlacea: pezzo di lava che dovè certamente da qualche ignivomo prossimo esser venuto. Imperocchè non vi è ragione, che fusse stato là trasportato per qualche bisogno; perchè sono ivi infinite pietre per uso di macerie o di fabbriche, o per altro. Nè vi potè essere slanciato nè dall'Etna, nè da Stromboli per la lunga lontananza. E se vi avessi potuto praticare le dovute diligenze, forse vi avrei incontrati degli altri pezzi, che potettero resistere alla voracità del tempo: atteso che molte spezie di lave son soggette e fra non lungo tempo, alla decomposizione e risoluzione, onde non più se ne possono distinguere le vestigia.

Paſſando alla coſta orientale ſul Jonio, fa a propoſito per l'anzidetto avviſare, avere oſſervato nelle pareti di alcuni caſini di campagna ſulla ſpiaggia di Capo Spartivento e propriamenre nella marina di Brancaleone, ove agli 11 di giugno giunti all'ore ventidue fummo obbligati pernottare, come eziandio nelle pareti della Torre di guardia, avere oſſervato, replico, molti pezzi di diverſe ſpecie di lava, alcuni de' quali erano della ſteſſa ſpecie incontrata nelle colline di Reggio alcuni il *Pumex vitreus*, ed alcuni di altre ſpecie che troppo ſarebbe quì raccontare. Mancò il tempo a poter que' luoghi viſitare: del reſto noi crediamo che que' pezzi di lava furono raccolti inſieme colle altre pietre di cui ſon fabbricati quegli edifizj dai luoghi vicini, e ſoprattutto pe' letti de' fiumi; imperocchè quella ſpiaggia lungo il mare è tutta arenoſa, e ſprovveduta di que' materiali che aveſſero potuto ſervire a quelle fabbriche: l'immediata profondità del lido in quel mare non permette alle onde di lanciar fuori i materiali del fondo: dobbiam perciò ſoſpettare che per quelle vicinanze ſtati vi fuſſero un tempo alcuni vulcani.

Or quella coſta littorale da Capo Spartivento fino alle vicinanze di Stilo e forſe più oltre, per lo tratto di circa cinquanta miglia di cammino in lungo, e circa quattro in largo, è un aſſembramento di variate colline, e quaſi ſu d'un medeſimo livello, che ſcendono dolcemente fino ſul lido arenoſo, per lo più tutte bianche, che da capo Bruzzano ſi riguarda una fuga tutta maravaglioſa per la ſua bianchezza per ben trenta miglia. Il lido è tutto arenoſo, e baſſo sì che il ſuo piano quaſi ſi affronta col piano del mare; ma intanto il ſuo taglio immediatamente ſi profonda come a linea nel mare di tal modo che quaſi per ogni dove poſſono i legni afferrar quel lido.

Merita poi tutta l'attenzione la diverſità e conformazione della faccia di queſta coſta ſul Jonio, in paragone della ſua oppoſta ſul Tirreno ad occidente. Quella moſtra ad evidenza aver ſofferto eſtraordinarie violenze che lunghe porzioni ne

troncarono

troncarono e distaccarono, mostrandone i caratteri non ancora obliterati dal tempo, anzi tali che quasi parrebbe aver di recente tutto sofferto: questa al contrario veruno di siffatti caratteri non manifesta, ma tutto sembra su di essa avvenuto per una cagione, sebbene grande ed efficace, operante però con lentezza e senza violenza: il taglio del lido che confina coll'acque, quantunque immediatamente si precipiti ed a lungo nel mare, intanto non ha que' caratteri di violenza che manifesta il lido della costa opposta: in somma non ha sofferto le rivoluzioni estraordinarie, e particolari dell'altra.

Son quelle colline quasi per ogni dove composte della terra figlia della risoluzione e decomposizione de' testacei, e di minuzzoli non ancora risoluti di quelli. Ma tale terra ordinariamente non forma tutto il corpo di ciascuna collina; imperocchè il loro fondo è di argille depositate per là in tempo della prima stazione che le acque vi fecero. Evvi eziandio molta marga, parte della quale è dovuta alla calce testacea: e vi è della lodevole argilla margacea in alcuni luoghi niente impropria a formar de' vasi, siccome in Gerace osservammo. Vi sono frequenti e ben grandi miniere di gesso, che in tutto mi parve il *Gypsum aequabile del Vallerio* spec. 68, e que' paesani se ne valgono a fabbricarne anche le case. La terra detta *Buonostare* è tutta fabbricata di cotesto gesso, che venne dalle scosse del terremoto rispettivamente pochissimo maltrattata. Le decomposizioni perenni e grandi delle piriti, che a lungo formano gli strati delle falde delle montagne contigue, poterono benissimo dare occasione, per mezzo delle acque colanti, alla formazione di tali miniere di gesso in quei tratti di terreno ammassati di terra calcarea figlia già dei testacei.

Senza divertire altrove, parmi quì opportuno luogo discorrere delle numerose nitriere che sono in quella costa. Fa veramente meraviglia non solo la frequenza, ma

l'ubertosità di tali nitriere, e l'eccellente qualità del nitro, come la gagliardìa e prontezza della *polvere* da cannone che se ne fabbrica, lo dimostra. Sono quelle terre in massima parte figlie della risoluzione e decomposizione de' testacei, sono spongiose, fragilissime; ed ove s' incontrano ben compatte, la consistenza non oltrepassa quella del tufo fragile e tenero; e da per tutto promette del nitro. Le nitriere ordinariamente sono scavate nelle viscere di quelle colline a lunghe gallerie: di queste le molto grandi hanno dei colonnati lasciativi di passo in passo dagli scavatori, per far che il tetto, o le volte non crollassero.

Quei salinitrai praticano il seguente metodo per avere di mano in mano della terra salnitrata fruttuosa. Essi da tempo in tempo, secondo le qualità delle stagioni, e l'opportunità de' luoghi, e propriamente ogni mese, o due in circa, tagliano con istrumenti proprii dalle pareti di quelle gallerie, o grotte una crosta della densità non più di un dito o due, già salnitrata: la polverano grossolanamente e la distendono nelle medesime grotte all' aria aperta per alcuni giorni, ed indi la lisciviano: ripetono quell'operazione secondo i tempi predetti ed opportuni, quanto dire, allorchè veggono che la faccia lasciata scoverta delle pareti di quelle gallerie, si è nuovamente salnitrata: e così in appresso. Le gallerie non praticate che a lungo danno di ben dense croste di nitro, e di belli gruppi di cristalli di nitro. Avendo dimandato alcuni Geracioti, perchè essi praticavano quelle terre più tosto che il letame per fabbricar del nitro? mi risposero che molto più conto rendevano loro quelle terre che 'l letame, e la stercorazione. L' ordinaria ed assicurata dose di nitro che danno quelle terre, è di rotola quattro per cantaro, alle volte più, alle volte meno; ma bisogna attendere anche il tempo che si dà a quelle terre per salnitrarsi, e l' opportunità della stagione. Vi sono per altro alcuni luoghi alquanto più ubertosi degli altri, come le nitriere di Ardore. In Giojosa le terre sono ancora così ubertose,

che nel mezzo de' mesi estivi trovasi il nitro alla superficie del suolo formato per le aperte campagne. Vi sono nitriere in Ardore, Condojanne, Gerace, Siderno, Giojosa, Castelvetere: ma sono oggi praticate quelle di Ardore, Castelvetere, e Gerace. Havvene eziandio molto più in là nello stato di Arena a ponente del monte Jejo.

Egli è cosa ben degna di avviso che da più secoli hanno que' paesani praticate le nitriere di quella provincia, ma sempre, anche fuori del tempo del bando, con ogni riserbatezza e cautela tra loro medesimi per privati loro interessi. Imperocchè colui che ne avea in pratica alcuna, la teneva come patrimonio e sostegno della propria famiglia, onde tra loro stessi n'erano gelosi: per lo che a molti pochi furono a notizia, e soprattutto fuori della provincia.

Nella fine poi del secolo passato, se mal non mi ricordo, e principio del corrente, essendosi banditi tutti i luoghi da cui si tirassero delle terre da nitro, molte e molte nitriere furono abbandonate, anzi coverte e nascoste, pochissime restandone in riserbatissima pratica. Imperocchè da Capo Spartivento fino a Catanzaro era quella costa aperta in molti e molti luoghi in nitriere, ed anche per altre parti di quella provincia, e si vedeva per allora abbondare in piazza il nitro, tirandosi eziandio per altre contrade del nostro Regno. Or son' io per dire che se le nitriere naturali del Regno si mettessero in pratica, ed in parte (non voglio dir tutta) l'immensa stercorazione della Puglia s' impiegasse a quest' uso, giacchè quasi tutta fatalmente si lascia a perdersi dal tempo, il *Re Nostro Signore* goderebbe di un fondaco di nitro da farne vantaggioso commercio. E questo assai più crescerebbe, se si volesse tener conto delle ubertosissime e numerose nitriere naturali della Sicilia, delle quali le più rispettabili sono in Naro, Francoforte, Marsala, Girgenti, Caltagirona, Sciacca, Sortino, Terranuova, Siracusa. Esce da esse annualmente una prodigiosa quantità di nitro che si vende agli stranieri; e la natura, specialmente in

Siracusa, lo produce tale, che non vi ha bisogno di molta manifattura per raffinarlo.

Conosciamo benissimo che bisognava fare delle diligenti osservazioni in quelle gallerie per incontrar fortunatamente forse cosa onde poter rilevare le maniere che la natura tiene per gli suoi lavori, e quali sieno gli effetti dell'acido nitroso su quelle terre, e più quali trasmutazioni esse ricevano dopo lisciviate. Si osservano in quelle grotte delle picciole stalattiti quarzose, che vale la calce forse testacea trasmutarsi in materiali di natura selciosa; lo che non può avvenire senza mestruo. Nel luogo detto le *Zimpi*, ove sono due o tre di coteste gallerie che tra loro si comunicano, ma che oggi sono abbandonate per gli stillicidi dell'acqua, onde non più producono salnitro, ma vi si vede soltanto una misera efflorescenza di alinitro piuttosto, avemmo il piacere d'incontrare in una delle pareti in fondo in picciolissima superficial dose, che invernicava una porzione di quell'umida parte, un *Sapone acido naturale*, del colore e della consistenza del nostro sapone comune, ma acido, siccome col favor del Signor Don Antonio Pitaro esperto Chimico della nostra Accademia, al nostro ritorno riconoscemmo.

Alla distanza di un miglio e mezzo da Gerace, a mezzogiorno della sua collina, in distanza dal mare per circa miglia quattro, nel fondo verso il principio del fiume Mericio, ma meglio credo Nericio, o Naricio, dal nome dell'agro Locrese per cui scorre, che Naricia si diceva, vi è il famoso fonte termale, delle cui acque portate per condotto, siccome si vede, di circa miglia cinque, facevano uso i Locresi nelle loro magnifiche terme, di cui oggi non esistono che pochi avanzi, siccome in compagnia del nostro prelodato collega il Sig. Pacifico a' 13 di giugno osservammo. Il suolo in cui oggi sorge quel fonte è tutto pantanoso e coverto di giunchi, e 'l terreno del fonte medesimo è tutto argilloso e molle. L'argilla è di color fosco, ove pavonazzo, ove rossognolo, ove blò. La pedina della collina di Gerace

molto in grande, e quasi per un terzo e più della sua estensione fino al fondo della valle, è tutta della medesima argilla composto: argilla tutta omogenea della natura delle bolari, la quale prosciugata si sbricciola in picciole difformi particelle. Potrebbe sospettarsi quella di origine volcanica, ma confessiamo non averne sufficienti argomenti. Le terme ivi esistenti lo potrebbero far sospettare, come parimente la parte di quella collina che cala verso sciroccolevante alla porta *S. Lucia*, che è un tufo, le cui apparenze sembrano volcaniche. Ma parmi più verisimile, che gran parte di quell' argilla sia antica figlia della decomposizione de' grandi ammassi di piriti, come è indicato, dalle terme stesse che circonda.

Il corpo superiore della collina è un masso di ben lunga e profonda estensione di un calcareo testaceo in consistenza di tufo, parte del quale mostra ancora i testacei non interamente risoluti. Le viscere di quella collina son quasi tutte *Humus animalis* figlia de' cadaveri de' testacei, che fa, voglio credere, la matrice del nitro, siccome in tutte l'altre nitriere di quella regione, ed eziandio di tutto il littorale superiore del Regno.

E' quel fonte in forma di una *vasca* rotonda, di circa piedi dieci di diametro, di profondità quattro: il fondo, come la sua sponda, sono tutti limacciosi: in una parte del suo contorno comparisce picciola porzione di muro e fabbrica di confusa costruzione. Il getto dell' acqua che nel suo corso osservai, era circa un' oncia quadrata di misura. Il colore era acquamarino: il calore io non potei definirlo non avendo avuto istrumento per misurarlo: ma prudentemente si può stimare pochi gradi superiore al calore del corpo umano, per quanto potemmo rilevare dall' immersione della mano: il sapore alquanto salso, accompagnato da picciola stitticità.

Intorno al margine della fonte, e lungo i lati dell'argilloso canale per cui quell' acqua scorre, lascia un materiale salino,

tutto lordo, ſpongioſo, e terreo: queſto purificato e criſtallizzato ne dà il più bello e gentil ſale mirabile di Glauber, che abbiamo mai potuto vedere. I Geracioti ne fanno uſo con molto profitto, purgando ſenza incomodo alcuno: la doſe da eſſi praticata è ordinariamente di mezz' oncia, al più una: ſi ſervono anche dell' acqua con vantaggio per lavanda di piaghe ſordide. Dobbiamo credere che coteſto ſale naſca dalla decompoſizione delle piriti, che nel noſtro caſo communicano perciò il calore alle acque, e dalla decompoſizione del ſal comune cagionata dall' acido dello zolfo ſcompoſto nella decompoſizione di eſſe piriti; il quale acido combinato colla baſe del ſal commune forma quel ſal mirabile. Quelle argille poſſono anche contribuire ad un tal lavoro. Or queſto ſale non ſolo in quelle terme s' incontra, ma ben anche ne danno in abbondanza più ſorgenti ſulla coſta di quella provincia.

Le montagne che al di ſopra circondano la valle ad occidente in diſtanza di un miglio a linea, ſono quella parte orientale dell' Aſpromonte, che forma la grande ed alta rupe detta Monte *Eſope*. Giova quì avviſare che per queſta parte orientale le falde dell' Aſpromonte hanno lunghi e frequenti ſtrati di piriti, e particolarmente il territorio di Canolo caſale di Gerace. Ed è coſa notabiliſſima ciò che il Dott. Severino Profeſſor di Medicina ci diceva: cioè che nel cader le acque autunnali ſi oſſervavano per quei luoghi di Canolo molti e diverſi punti del ſuolo fumare ſenſibilmente.

Avendo in compagnia del prelodato Signor Pitaro fatte della predetta argilla che circonda quelle terme, e ſi eſtende per la falda della collina di Gerace, due ſoluzioni, l' una nell' acido nitroſo, l' altra nell' acido vetriolico: e dopo giorni avendole ambedue trattate coll' alcali fiſſo di tartaro, precipitarono in fiocchi una gran porzione di argilla color roſſaſtro: e coll' alcali flogiſticato precipitarono una ſoprabbondante copia di blò pruſſiano di eccellente qualità.

A settentrione in distanza di miglia due da quella collina esistono miniere di bellissimi marmi *brecciati* di diversi colori.

Il dì 16 di giugno passammo di Gerace nella città di Stilo posta a miglia quattro e mezzo entro terra distante dal Jonio. Nel passaggio incontrammo per le sottoposte valli nell'aspetto di levante in diversi luoghi argille di variati colori, d'indole bolare, ma di quà e là per cumoli isolati, così eziandio di pezzi di granito di quà e là dispersi. Nell'avvicinarsi alla città cominciano gli strati arenarii in piani inclinati, molto numerosi, gli uni agli altri apposti, i quali formano le radici del monte. Sono quelli composti dell'arena quarzosa, del calcareo, della mica, di alquanto spato scintillante, il quale è molto tenero, e friabile, e pare estemporaneameute e come di recente quivi generato.

Nel terminare in su questi strati, che fanno a sciroccolevante di quel monte detto di Stilo, la pedina, la quale in forma di ala, si spande verso grecolevante fuori del monte per là slargandosi, è posta la città, ed in gran parte su l'ala predetta a guisa di mezza luna si estende, sciroccomezzogiorno guardando, restando in molta parte sgombera del predetto monte nell'aspetto di tramontana.

Dal confine della predetta pedina s'innalza a linea quel monte, che non è che l'estrema parte in forma di picciolo promontorio, o rupe del lungo giogo di un braccio laterale del Caulone, che da libeccioponente verso grecolevante si spinge. Egli è tutto di calcareo commune, siccome il braccio predetto, ma per quanto fa da tetto al sottoposto materiale, che cuopre nelle loro viscere, di cui parleremo a suo luogo. Per lungo il suo giogo è circa un miglio e quarto, per lo resto molto stretto, e nella cima angustissimo, su cui esistono gli avanzi dell'antica città, ma de' mezzi tempi. A grecolevante da cima a fondo cala tutto a picco, ed è bagnato dal fiume Stilaro: per tramontana in lungo fino alla metà della sua lunghezza vicino Bivongi è rapidissimo;

in appresso fino a Pazzano l' altra metà è tutta per piani inclinati molto trattabili: proseguendo egli è il suo giogo a ponentelibeccio per un' apertura, o varco di cinquanta in sessanta passi largo, ed alto altrettanto, separato dal giogo di tutto quel braccio. Le falde da Bivongi a Pazzano fino al fiume Machera son coverte di poca terra vegetabile, ed in gran parte in giù calando son formate di argille stratificate in qualità di scisti, avendo per alcuni luoghi anche la pietra cornea. Il Machera ramo dello Stilaro lo bagna a tramontana. Un altro picciolo ruscello, che per quel varco scorre, lo bagna a scirocco, le cui acque vanno poi ad unirsi allo Stilaro.

Nel mezzo dell'ardita falda a grecolevante in distanza dalla città per passi cento a linea, fui condotto sulla falsa idea di alcuni di que' paesani, che vi fusse miniera di oro. Esiste ivi una grotta, che penetrando nelle viscere del monte si divide in due rami angustissimi, di cui il sinistro scorre molto dentro; le pareti sono incamiciate di una bianchissima e trasparente stallattite, la grotta è ripiena di un'argilla che fa da filone, carica di una lucentissima mica rappresentante dell' oro in paglietta: onde molti lusingati dall' ingordigia, hanno da quella tirata un' immensa quantità di quell' argilla, ma infruttuosamente. Per altri caratteri però è certo, che le viscere di quel monte contengano qualche miniera di ferro, o di rame, e ben lo indica la forma della grotte che scavandosi può a quella condurre.

Or da questo monte, e propriamente dal fiume Stilaro in appresso verso greco di sotto le falde orientali del Jejo per tratti di molte miglia, è quel paese tutto di frequenti e contigue colline, e spesso per gruppi, e senza esagerazione alcuna son quelle la conserva di ogni sorte di metalli, e semimetalli, di vetriuoli, di zolfi, e di altri materiali preziosi; e non mancano di belle ed utili specie di terre, che dicono bolari, delle quali cose discorreremo in appresso.

A' 21 di quel mese partimmo di Stilo per S. Stefano del Bosco. Or giova non poco quì dire, ch' è troppo rara cosa incontrare situazione più felice e più opportuna di questa di S. Stefano per una rispettabile Capitale. E' quella nel mezzo a lungo nel giogo del Jejo, ed ivi in discreta elevazione: ha lunga e vasta estensione, per molte miglia tutta per pianure: traversata dai rami del fiume Ancinale ricchi d' acqua salubre, e di molti ruscelli di altra origine, assai opportuni per ogni uso economico: tutta per ogni dove erbosa in forma di vistosissime fruttuose praterie: a tramontana ha le alture le più grandi del Jejo, ma a giusta distanza, così anche verso mezzogiorno, ma molto più basse, vestite di boschi di faggi, di abeti, di quercie, di lecci, ed altre piante. Tutta aperta da oriente ad occidente ha l'aria lontana da qualunque sospetto d' insalubrità. A brevi distanze ha due mari per ogni trafico; e nelle sue vicinanze ha miniere d' ogni sorte.

Ripigliando quì la catena di quegli Appennini, di cui avvertimmo esser l' interna ossatura formata a strati per lo più eretti sull'orizzonte, e quelli tutti quarzosi, fiancheggiati quasi per ogni dove dal sasso che ci piacque cognominare *Roroesiense* Linn., sasso composto di quasi egual dose di grossolani grani quarzosi, e di minuta mica color nerognolo, o color d' oro; diciamo che questo sasso alle volte ha la parte quarzosa a sottilissimi strati; alle volte così la parte quarzosa come la micacea sono ambedue in disposizione stratosa, e come per tante fasce che si abbracciano, e la mica suole avere varii coloriti; ed alle volte cotesta mistura ha parimente dell' argilloso.

S' incontrano talora gli strati quarzosi fiancheggiati dal *Saxum ferreum* sopraddetto, e dal *Corneus Trapezius*. Ma questi due sassi, per quanto ci fu permesso di osservare, quasi sempre trovansi in elevazione superiore al *Roroesiense*; infatti per le cime del Jejo si vede in più luoghi il *Corneus Trapezius* traversare il granito. Or quì, proseguendo a

discorrere della struttura di quella catena, si vuole avvisare, che lo scisto argilloso spesso fa da camicia a quelle colline ( noi intendiamo delle colline primitive rispettivamente alle formate di materiali posticci, o depositati posteriormente ), siccome si vede con particolarità per quasi tutte le colline a levante del Jejo, e fiancheggia alle volte anche le alture maggiori, siccome nel Pittaro, nel Sagittario, ed altri luoghi osservai. Suole a questo seguire come ultima veste l'argilla di variati colori che prosciugata diviene tutta fragile, ed in minuzzoli del tutto difformi; ed in alcuni luoghi ha molto della natura delle argille bolari, che hanno naturalmente sempre del marziale. Or quante volte s'incontra cotesta argilla, ed in seguito, o pur sottoposto, o alla scoverta lo scisto, massimamente se questo abbia de' particolari e forti coloriti, e fosse di sostanza rigida, al tatto aspero e secco, è quasi sempre sicuro indizio, che nelle viscere delle colline che incamicia, o de' monti, le cui falde stratifica, esistano delle miniere metalliche. Coteste argille, e conseguentemente cotesti scisti, debbonsi al deposito delle acque, che coprirono nella prima età que' luoghi: e siccome cotesti s'incontrano sulla costa orientale con particolarità esistere, ne siegue anche per questo carattere, che quella non soffrì le violenze e i disturbi patiti dalla costa sul Tirreno.

Siccome le nominate argille suddette ed i scisti terminano le alture, così eziandio dobbiam dire che 'l calcareo comune sia anche ultimo termine del materiale della corteccia del nostro globo: volendo con ciò intendere che così le argille come il calcareo sieno l'ultimo deposito delle acque: e con particolarità il calcareo come figlio de' testacei, che furono posteriormente creati, e che si stratificarono sotto le acque sopra di ogni altro materiale: i quali per la loro estraordinaria moltiplicazione ed abbondanza somministrarono a proporzione un materiale che ne vediamo oggi la massima estensione superficiale del globo coprirne, e sempre superiore alle argille. I graniti, sebbene s'incontrino

non di raro terminare l'ultime alture, non però debbono aversi per ultimo materiale terminante la corteccia del globo.

E' il calcareo predetto molto raro in quella Calabria, ed ove s' incontra ordinariamente fa da tetto agli altri materiali. Sicchè dunque nel consolidarsi la corteccia del globo, i primi prodotti furono i quarzi, e le miche; indi la mistura de' quarzi, miche e feldspati, tramischiandovisi tra questi, ma come accessorio, la pietra cornea; per ultimo il calcareo. In cotesta formazione non bastò la semplice unione, per quanto forte si possa credere il contatto delle loro particelle costitutive, ma vi dovè intervenire qualche particolar mestruo coagulante, come indica la di loro cristallizzazione, anche ne' calcarei stessi. Quale poi fusse stata l'origine de' metalli, che nel seno di sì fatti materiali si nascondono, confessiamo non saperla indovinare.

Per ultimo poi quello che merita tutta l'attenzione riguardo all'interna ossatura, della catena de' monti, per quanto ci si presentò nell'osservar la Calabria, si è la direzione degli strati dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di settentrione, o da libeccio a greco. Or esponendo noi la nostra opinione, siffatta situazione e direzione la crediamo tutta per forza della sistematica circolazione di quel fluido (1) che dai poli verso l'equatore si spinge: disposizioni indotte nell'età, che 'l materiale della corteccia del globo era ancora molle, e facilmenre cedevole alle spinte della corrente di quel fluido: onde per allora tutto si dispose e si dirizzò in tanti rialti prolungati dai poli all'equatore, sulle cui disposizioni si accomodarono poi tutti i nuovi materiali, che sotto le acque si produssero. Quanto da alcune irregolarità che si ravvisano, che debbonsi piuttosto dire nuovi esteriori materiali, bisogna crederle nate dagli

(1) Il Signor Fasano ne favella alla distesa in un Discorso sulle cagioni de' Tremuoti.

urti di quel fluido medesimo, non incontrando, per gli nuovi materiali soprannati, come coibenti, quella libertà di effusione e di passaggio, che prima godeva; fluido che siccome per gli primi tempi non ebbe veruno ostacolo rilevante, si diffondeva equabilmente dal corpo del globo e nell'atmosfera; onde niun disturbo, niuna irregolarità ne nasceva; tutto ugualmente animava e vivificava; e la vita di cui egli è la primitiva cagione, parimente tutta equabile, tutta regolare, esercitava senza verun disturbo le proprie funzioni. Ma crescendo per la superficie del globo gli ostacoli al suo libero passaggio, cominciarono le irregolarità, gli urti, le violenze, gli slanci del suolo, quindi gli sconcerti che crescendo di mano in mano apportarono notabili e spaventevoli rivoluzioni, una delle quali alla per fine diede un guasto generale a tutta la superficie, e tutto sovvertì a segno che quella si cambiò per ogni dove. Sicchè per le nuove insolite disposizioni e qualità di materiali rimescolati, non più in appresso si è goduta la costante generale equabilità dell'effusione di quel fluido nell'atmosfera; onde una serie di moltiplici sconcerti sul fisico de' viventi, ed in conseguenza anche sul morale.

La catena di que' monti mi fa sovvenire la promessa di avvertire, che parte dell' eminente contorno di quella gran valle con porzione de' monti contigui fusse un tempo, dopo ritirate le acque, scoppiata in volcano. Or il giogo di quella catena, e propriamente dell'Aspromonte, si conosce fuori di ogni sua uniformità per la parte che guarda settentrione, interrotto, anzi spezzato, ed abbassato in una valle rappresentante un cratere cinto da colline, aperto soltanto in picciola parte a settentrione. Egli è cotesto cratere tra le sorgenti del fiume Cumi, e del fiume Sitizano, ambedue rami del Petrace: e propriamente tral monte detto Cocozzo ad oriente, le montagne di Pedauli e Scido a ponente libeccio, e le colline di S. Cristina, una detta dello Spirito Santo, e l'altra detta Crisma a settentrione: ed il

suo contorno può stimarsi di circa miglia quindici. Quasi nel mezzo ha la lunghissima collina detta monte Attafio, altrimente Currao, delle valli di brevi estensioni, ma molto profonde. La terra di cotesto cratere è tutta diversa e distinta da qualunque noi ne incontrammo nel nostro cammino. Quel monte, da cui la scossa de' cinque di febbrajo svelse a settentrione da capo a fondo una lunga porzione, tutta riducendola in pezzi di diverse grandezze, non è che un tufo calcareo, cioè composto di terra calcarea che ne fa la dose maggiore, di argilla, e di ghiaja; è di color bianco pallido; que' pezzi urtandoli fra loro davano un sordo suono tale quale lo danno le pietre calcaree cotte in fornace in calcina. Da noi si sospetta che fusse stata una delle colline formata d' arena eterogenea marina cotta lentamente da fuoco sotterraneo. Infatti incontrammo in uno de' luoghi di quell' ampia apertura molti di que' pezzi tutti invernicati nell' interna loro sostanza d' una vernice prodotta da' vapori sulfurei, o come per liquore di piriti decomposte: ed in quel fondo s' incontrarono delle globette di zolfo nativo, lanciate fuori dal fondo per la scossa del terremoto. Tale tufo si estende anche per lo territorio di Lubrici, che fa parte di quel cratere. Son frequenti le pomici, che vi s' incontrano, e vengono raccolte da' paesani, come alcuni di S. Cristina mi dicevano. Per le rive del fiume di Sitizano andando verso Scido vi sono non equivoci segni di lava. Ma bisogna pensare che le lave son soggette alla decomposizione, onde facilmente se ne perdono i caratteri, e con ciò nel nostro caso anche alla lunghezza immemorabile del tempo in cui dovè ivi andare quel volcano. Nella contrada detta di Franco, sul principio del territorio di Castellace, posta tra i due predetti fiumi; contrada a settentrione di Lubrici alla distanza di un miglio, ed un miglio e mezzo dal Currao, la scossa de' cinque di febbrajo dalla parte, che fa costa al fiume Sitizano, ne troncò a picco una gran porzione della profondità di circa piedi ottanta,

tutta spezzandola in minuti pezzi che mostravano essere parte di quegli strati orizzontali, che quella contrada formano, composti di argilla color celeste dilavato, di sottilissima arena, e sparsa di mano in mano di globetti di ferro fangoso, e di minuzzoli, benchè rari, di conchiglie. Trai pezzi i più prossimi alla rottura e i più grandi, ne incontrammo alcuni, che per tutta la loro lunghezza erano a lungo divisi da strati di arena volcanica pumicosa, della densità di un terzo o due di palmo napolitano: e fra immensi rottami girando, s' incontrava la stessa arena sparsa in molti luoghi. Tale strato di arena volcanica, come le rotture in quel territorio cagionate dal terremoto mostravano, si estendeva a lungo per circa miglia due. Or quest' arena volcanica, e gli altri materiali sopraddescritti e i denotati caratteri di locale conformazione, troppo indicano che in quella contrada ardeva un tempo un vulcano, che quì diciamo Currao, dal nome del monte o collina, che sembra occupare oggi il mezzo di quel cratere; collina detta eziandio Attafio, che vale insepolto, e nel caso nostro non più profondato, ma restato ivi erto ed isolato, come lo è infatti.

Dal Cumi fino alla Sevena del Metauro il ramo più grosso per miglia sei verso mezzogiorno, le radici di quella porzione dell'Aspromonte, sono un masso stupendo di argilla a strati sopra strati di diverse densità, e coloriti qual di celeste, e qual di pallido colore. Il masso tutto insieme, siccome i tagli prodotti dal terremoto dimostrarono, è della profondità di sopra piedi 150, per quanto appare al di fuori. La collina su cui era posta la città di Oppido, collina rasa dal fiume Tricucci, le cui falde cadono a linea nel letto del fiume, è formata di cotesta argilla: ed è meraviglia che la parte superiore della collina è occupata da arena di mare. S' incontrano tral Cumi, e la Sevena, e particolarmente nel territorio di Castellace de' pezzi di argilla bolare tutta simile alla terra, o sia, argilla rossa d' Ischia, che ben sappiamo esser figlia delle antiche lave. Cotesti pezzi

recentemente tirati dal seno della terra sentono un certo che dell'odoroso. Meritavano quelle contrade esser visitate con ogni diligenza, ma le nostre circostanze non lo permisero.

Veniamo ora a discorrere delle miniere metalliche, che quelle montagne posseggono nelle loro viscere. Dalle relazioni dei diligenti viaggiatori ben si rileva, che le qualità del suolo del Però che sì ricche e tante miniere possiede, e quelle del suolo delle nostre Calabrie quasi in nulla differiscono. Si passi in quelle regioni, si ravvisi il suolo, si vedrà immediatamente un aspetto tutto nuovo, e ben differente da quello di altri paesi. Da per tutto si ravvisano, caratteri che troppo indicano la frequenza e ricchezza delle miniere che posseggono. La prossima Sicilia si avvicina, anzi si uguaglia in gran parte alle Calabrie per ricchezze di minerali; e ben ne incresce non poter noi metterlo alla vista con quella nettezza e precisione che l'affare meriterebbe.

Or principiando dal Pittaro sul Faro, diciamo che questo monte è tutto traversato di filoni metallici. Nel luogo detto *Motta S. Giovanni* vi sono miniere di argento e di piombo, e nel luogo detto *Ricciardo* altra miniera di argento, e vi è eziandio miniera di rame. Sono quelle di argento molto fruttuose: una delle quali è miniera rossa, onde secondo tutti i mineralisti deve essere molto ricca: questa, come anche le altre, si erano negli ultimi tempi già poste in pratica, ma perchè erano arsenicate, le abbandonarono subito, per non prendersi la pena e la fatica di tirarne l'arsenico, come se questo non fusse stato materiale fruttuoso.

La miniera di rame si mostrò di mediocre rendita per la testa de' filoni, ma profondandosi, come è di ragione, riesce certamente, per ogni regola metallurgica, fruttuosa e ricca. Diciamolo una volta per sempre, furono in questi ultimi tempi quelle miniere quasi tutte tocche soltanto per le teste, e pure riuscivano fruttuose, come si noterà. Le miniere di piombo dello stesso Pittaro sono straordinariamente

ricche, come quelle che possono dare dal quaranta fino al sessanta di metallo puro, per un cantaro di minerale grezzo, e dippiù contengono anche dell'argento; ed intanto sono queste sempre state neglette.

Prima di discorrere delle miniere di Valanidi altro casale di Reggio, bisogna, per la determinazione del luogo, sapere che 'l fiume, sulle cui rive son situate le case di quel villaggio, da quello fino al Faro ne scorre il fiume per un solo letto, da quello poi in su verso levante, si divide in due rami, uno a finistra detto propriamente Valanidi, l'altro alla destra dopo pochi passi si divide in due altri, uno detto Adda, e l'altro Musciddi.

La costa finistra del Valanidi fin dal suo principio per il corso di circa miglia tre, è tutta traversata di magnifici strati di quarzo da capo a fondo, e di strati del ridetto sasso micaceo quarzoso. La faccia di quella costa mostra per ogni dove il colore del rame di cui è gravida, colore ordinariamente o di fegato, o lionato, o rossognolo. Il quarzo fa da matrice, ed alcune volte anche in parte il sasso micaceoquarzoso: i filoni sieguono la situazione degli strati, vale a dire, perpendicolare, o poco inclinata all'orizzonte; carattere che ha sempre indicata ricchezza, e con i fatti verificata nello scavo delle miniere, onde tale situazione ha sempre animati i minatori allo scavo. Tale situazione s'incontra nelle miniere di quelle provincie, onde da ciò si può in parte ben rilevare la loro ricchezza. Furono nella detta costa aperte due grotte, una nel luogo detto *Stroffa*, e l'altro la *Lamia*. La prima si aprì quasi a livello del letto del fiume, si profondò a sufficienza, onde anche con tutti gl'inconvenienti, che diremo a suo luogo, la rendita era sufficientissima. Erano in questo luogo i filoni come ramificati, carattere che spesso s'incontra nelle miniere di rame. Le loro teste, come scorrendo quella costa osservammo, erano quasi tutti alla scoverta, o vogliam dire a fior di terra. Cotesta miniera per ogni regola

metallurgica

metallurgica si può dire ricca. Nino Manitti, che fu mia guida per que' luoghi, e che anni sette era stato per minatore in quelle grotte, mi replicò più volte, tra l'altre cose, che spesso scavando s' incontravano de' pezzi ben grandi di matrice globosa, che avevano del rame anche nativo. Restarono in questa grotta, allor che furono abbandonati gli scavi, tutti gli utensili. La bocca era stata già dal tempo e dalle lave del fiume occecata. Lo scavo, siccome il Manitti mi diceva, era per gallerie. Quella della Lamia la ritrovammo aperta, ma tutta nel fondo ripiena di acqua, che dentro per la falda della costa vi colava: le pareti si erano tutte calcinate: mostrava la sua gran ricchezza il peso della sua calce, il colore per intero sempre lo stesso nella faccia delle sue pareti, e fratture de' pezzi, qual era un bellissimo azzurro. Son frequentissimi per quella costa i filoni, i quali apparisono, come già si avvisò, a livello del di lei piano colle loro teste. E si afferrarono per lo scavo, come lo stesso Manitti mi diceva, i più facili, non già i più ricchi. Dopo cento passi presso la Lamia mostra quella costa caratteri di notabile ricchezza. Graziosa cosa è il vedere le acque, su per le falde erbose di alcune picciole rupi in quella contrada, cadere in pioggia tutta a color di smeraldo.

La montagna, di cui si è discorso, che fa costa al Valanidi, scorre per miglia otto fino a Croceromeo, e Cardito verso tramontana, sempre nella medesima struttura, e nelle medesime qualità sopraddescritte.

La costa a man destra è molto bassa, ed assai più ha del sasso micaceoquarzoso, che di strati quarzosi; e questi sono in quella ripiegati, e come caduti dalla sua metà in su sull' orizzonte: lo che sembra essere accaduto per qualche accidente fin dalla prima loro nascita. Non ha, per quanto l' esteriore dimostra, quella fertilità della sua opposta. Osservammo dirimpetto alla grotta della Lamia in questa costa un picciol filone di pirite di rame a color di sangue

assai vistoso; così dell'altre piriti negli strati micaceoquarzosi che erano in atto di decomposizione, da cui si elevava un sottile vapore in qualità di nebbietta all' altezza meno di un piede, e sentiva molto del solfo. Son molti i filoni in questa costa, ma sottili molto e piriticosi molto.

Nella costa del ramo detto Adda vi son sei grotte anche per iscavo di rame: nel ramo Musciddi altre quattro. Da queste grotte, quantunque non della grandezza, e dei felici caratteri delle anzi descritte, pure si tirava del minerale grezzo, che nella susione dava un rame di squisitissima qualità.

Verso la cima della costa destra del Musciddi nel confine del territorio di Motta S. Giovanni, nel luogo detto Pedauli, esiste la famosa miniera di argento, da quei paesani chiamata l'*Argentera*. E' questa cavata a pozzo, il cui diametro è circa palmi dieci, e la sua profondità, come il Manitti mi diceva, di circa passi quaranta. La sua rendita si valuta di once diciotto in diciannove di argento puro per un cantaro di minerale grezzo; ma noi siamo più che sicuri che renda molto più. Ci assicurava il Manitti che nello scavo di quel filone spesso s' incontravano delle verghette di argento nativo puro. L' argento in questa miniera che merita bene il nome di ricca, è tutto per ramificazioni, e alle volte s' incontra per piccioli nodi.

Sieguono il monte Sagittario, e'l monte Sagro, i quali hanno frequenti filoni metallici, e forse più del Pittaro. Nelle montagne di S. Lorenzo, e Bagaladi, parti di quei due monti, si sono scoverte quattro o cinque miniere di argento con piombo, da stimarsi fruttuose. Nel luogo detto *Grana di S. Lorenzo* esistono alla scoverta smisurati massi di miniera di rame con ferro in matrice quarzosa, che ci parve povera; ma forse penetrando nelle viscere di quel monte, che per altro col suo esterno indica di molto possedere, può la miniera probabilmente migliorarsi. Nello stesso luogo eravisi principiata una grotta per tirarne il

rame grezzo per la R. Fonderia di Reggio. In S. Angelo Vallatucci distante cinque miglia da S. Lorenzo a settentrione del monte Sagro, sono due miniere di rame anche praticate; ed in contrada di Cerasio ve ne sono altre di argento già scoverte. Hanno questi due monti per ovunque tutti i caratteri, onde si può francamente dire, che le loro viscere son pienissime di miniere metalliche.

Nelle falde del monte Zefirio presso al Sagro, e propriamente nel territorio di Precacore, fu rivelato che esista ricchissima miniera di argento con oro. Noi non possiamo darne altra notizia, o idea; ma ben possiamo dire che questa parte dell' Aspromonte è ricchissima di miniere, che traversando il suo corpo sporgono a settentrione sulla gran valle.

Nelle falde orientali dell' Esope in territorio di Canolo esistono ricche miniere di rame a foglietti, e noi ne osservammo in Gerace di bellissimi pezzi tirati di recente dalle miniere. Queste specie di miniere sogliono esser ricche, e di ottima qualità.

Nelle falde orientali del Caulone in territorio di Castelvetere, nella contrada di Crochi, esistono quattro miniere di argento con piombo, e due di rame, che si vogliono fruttuose secondo le relazioni. Alla parte opposta sulla testa del fiume detto ivi Marro, sulla gran piana o valle, esiste una miniera di argento, che si crede molto ricca.

Dalla parte orientale del Caulone verso grecolevante sporge un grosso e corporuto braccio, e si prolunga per miglia sei fino a Stilo, ove termina in forma di promontorio detto monte di Stilo. Questo braccio per tutta la sua estensione ha le viscere, e molto in fondo, pregne di ferro, sì che può dirsi una continuata miniera di ferro, il cui tetto è il calcareo commune. Siegue immediatamente il monte Jejo, che fa molta parte del territorio di Stilo. Le viscere di questo son parimente immense e continuate

miniere di ferro. Tale è la quantità del ferro che in quelle montagne esiste, che dovunque voglia scavarsi si trovano miniere di questo metallo, e sempre vaste; di modo che i scavatori prendono a far degli scavi dove loro rende più commodo e per la fonderia più opportuno. Ordinariamente non sono queste miniere per filoni, ma per massi di lunghe estensioni, gli uni agli altri contigui, e senza interruzioni: o vogliam dire, son per filoni di vasta fronte ed estensione: per lo che gli scavi son quasi tutti per lunghe gallerie, ed ampie grotte. Si veggono gli scavi antichi profondati tanto a lungo, che per poco non giunsero al livello del mare. Si sono spesso incontrati laghetti di acqua, che però non han disturbato lo scavo; imperocchè per la vastità delle miniere possono i scavatori divertirlo a loro piacere.

Son tali miniere per lo più nello stato calciforme, e sempre pure; onde n'è facile l'esplottazione. Si pratica in quella fonderia di situare in fornace il carbone col minerale per istrati alternativi per fondere il ferro: onde tutto si fa per riduzione. Il minerale in pietra ossia duro, quando l'incontrano, lo scartano dal calciforme ossia ocraceo, forse per non prendersi la fatiga di altre operazioni che richiede per metterlo poi in fonderia. E sebbene il calciforme sia di molta rendita, nondimeno, per quanto osservammo, quello in pietra è pesantissimo, e possiede maggior quantità di ferro.

L'eccellenti qualità e bontà del ferro di quelle miniere son troppo note ed assicurate presso le persone patriotiche e non preoccupate; e l'esperienze di ogni genere l'han troppo evidentemente dimostrato. Ci viene assicurato che i cannoni fabbricati di quel ferro anche in azione viva di guerra sono riusciti migliori di quelli fabbricati di ferro straniero. Potrebbero quelle miniere sole soddisfare, in ragione di ferro, tutti i bisogni del regno; e per altro sono in disposizioni tali, che potrebbero benissimo riceverne l'opere

per gli ſcavi. E quanto mai poſſa biſognare per completare una fonderia per grande che ſi voglia, trovaſi ivi tutto a ſoddisfazione, e ſenza biſogno d' incomodare le vicine popolazioni. D'ppiù qualunque ſorte di lavori per lo comodo delle vie carrozzabili, ſi può traſportare ſino alla marina, ſiccome oggi con i carri ſi traſportano fino alla marina del Pizzo. E pure in ragion di ferro ſiamo in commercio paſſivo colle altre nazioni!

Nel fiume Machera ramo dello Stilaro, al di ſotto di Pazzano nel luogo detto la ſalita di *Drappida*, incontrammo nella ſua coſta molto vitriuolo di zinco, carattere dimoſtrativo della eſiſtenza ivi della ſua miniera. E ſe non c'ingannammo, eſiſtono per lo letto e per le rive di quel fiume pezzi di pietra calaminare, oſſia giallamina color lionato, e color di fiamma; e porzione di alcuni era tutta nera, e come sbricciolata e riſoluta. La terra ſu cui raccogliemmo il vitriolo era di color griggio piombino.

Queſto ramo ſteſſo ſi divide in due altri piccioli; verſo la fine del ramo deſtro eſiſtono fruttuoſiſſime miniere di piombo; e nel ramo ſiniſtro ſotto la foreſta detta *del medico* incontrammo un groſſo ſtrato di quarzo che fa da matrice a una ricca miniera d'argento non ancor cognita.

In territorio di Bivongi nell' inforcatura de' due rami maggiori dello Stilaro ſi alza una groſſa e lunga collina, che poſſiede fruttuoſa miniera di argento, che fu già in pratica. Nella coſta del ramo alla deſtra, nel luogo detto Vaſali incontrammo la miniera di rame gialloverde, oſſia di color di foglia d'arancio. Ella è accompagnata come da matrice della pietra cornea, è peſantiſſima, ha la teſſitura granoſa, la conſiſtenza morbida, di facile eſplottazione, ed è molto ricca.

Ad un miglio in avanti in territorio di S. Stefano nella contrada di Raſpa eſiſte nella ſteſſa coſta la tanto famigerata miniera di argento detta di Raſpa, di cui ne fu principiata la pratica. Or queſta di propoſito ſi fece

crollare, e se ne coperse la bocca. Per quanto potè superficialmente scorgersi e ravvisare, la testa di un ramo laterale, forse del filone maestro, come dal sito si congetturava, che trasversalmente si spingeva fuori della bassa falda della costa di quel fiume, pare che quella miniera debba avere per matrice la pietra cornea griggia, ed il filone n'è perpendicolare; onde secondo tutte le regole metallurgiche esser dee quale appunto veniva decantata, la più ubertosa e la più ricca. E quando, secondo che Vallemont Bomare pretende, è quella la miniera cornea, per esserne la pietra cornea la matrice, dovrebbe, per conto della maggior parte de' mineralisti, dar due terzi per quintale nella sua fusione, che sarebbe una ricchezza estraordinaria; e per altro ne leggiamo registrata la rendita della metà di argento per cantaro,

Si notano in oltre le seguenti miniere, cioè una di argento con piombo nella Serra della Quercia, che dà once quattro di argento, e rotola trenta di piombo per cantaro, e perciò da stimarsi fruttuosa; una simile in contrada di Fiumari, che rende once sei di argento, e rotola venticinque di piombo per cantaro; altre d'argento in territorio di Stilo e nella contrada di Assi del Notero di rendita once dieci per cantaro: altra di argento e piombo nella medesima contrada, benchè non mai praticata.

Nella foresta di S. Giovanni il vecchio luogo detto i *Cafoni* esiste ricca miniera di argento, che fu in pratica; e per quanto osservammo, è ella fruttuosa. Di sotto la stessa foresta lungo la costa del fiume Assi visitammo una miniera di pirite di ferro con alquanto di rame, di una estensione e profondità meravigliosa: era stata questa aperta per quattro bocche tra loro molto distanti, avanti delle quali vi era una notabile quantità di minerale grezzo esplottato, ch'era per ragion del tempo in parte risoluto e decomposto, onde aveva al di fuori dato del vitriuolo, dell'alume, e molto solfo, il cui odore prima di giungervi era già

cominciato a farsi sentire. E' questa pirite di una tessitura tutta particolare, e pesantissima, ed ha poca matrice granosa di quarzo; il solfo è quello che somministra in notabile dose. Si servivano di questa pirite per metallina.

Alla riva dello Stilaro in aspetto di libeccio, dirimpetto alla Chiesa de' PP. Domenicani di Stilo, esiste una miniera di pirite di rame con sospetto di oro, che si fece coprire.

Or possiamo assicurare che per poco che si guardasse il territorio di Stilo, di Pazzano suo casale, di Bivongi, e in parte di S. Stefano, si ravvisava sempre del minerale, e ad ogni pedata si calpestavano miniere. Le guide che ci scortarono dicevano che alle sorgenti del fiume Assi esistevano ricche miniere di antimonio, che in fatti le ritroviamo registrate coll' espressione *miniere di antimonio massiccio*; ma il tempo che ci mancava non permise di andarle a visitare. Cade quì a proposito avvisare che dalla famosa miniera di antimonio di Nisi vicino Messina annualmente si tirano intorno a dugentomila libbre di antimonio grezzo, che i forestieri comprano a vilissimo prezzo, e specialmente i Veneziani, e a noi poscia lo riportano per venderlo carissimamente, purificato che l'hanno ne' loro paesi. La miniera di Nisi dà il quaranta di metallo puro per cento di minerale grezzo, onde si deve stimare ricchissima; e dello stesso valore dobbiamo stimare le sopraddette di Assi. Gioverebbe assaissimo di averne noi di tali miniere non solo la pratica, ma anche la purificazione, essendone l'una e l' altra operazione facilissima, e di poca spesa, e rispettivamente di molta rendita. Ad oriente di S. Stefano sulle rive del fiume Calipari in territorio di Badolato sono miniere di argento, e piombo di molto frutto.

Passiamo sulla costa littorale del Tirreno. Nella marina del Pizzo cade colle sue falde il monte detto di S. Vere; in queste falde, e propriamente nel luogo detto li *scogli*, esiste miniera zincoferrea in doppia forma: vi è la miniera detta dal Cronstedt *Minera calciformis impura, ocra sive calx*

*zinci martialis*, la quale è per ammaſſi di grande eſtenſione, facendo quaſi tutta la falda del monte ſulla marina, ed è nello ſtato di una continua fatiſcenza, e decompoſizione: la ſua compoſizione è il quarzo color celeſte ſmorto, ma per briccioli e granelli: le miche color d'oro, di argento, ed anche nerognolo: la parte ſoprabbondante è l'ocra color giallognolo, o roſſigno, che forma la giallamina: ſi veggono ancora in eſſa alcuni piccioli granelli quarzoſi, per quanto appare, e ſono della grandezza più o meno di un ſeme di canapa, quali rotondi, quali difformi, quali ſolitarii, quali aggruppati in druſe, e di color roſſo vinoſo: ſon di faccia come crepolati, onde ſi veggono come formati per foglietti micacei. L'altra è zincoferrea granitoſa, oſſia un ſaſſo zincoferreo: e queſto è in maſſi di lunga eſtenſione, e fa da baſe all'altra ſoprannotata. E' queſto ſaſſo compoſto di quarzo quaſi per ovunque di colore acquamarina, di pochiſſima mica, e de' medeſimi granelli, ove ſolitarii, ove druſici. Si oſſerva queſto ſaſſo andare, ſebbene lentamente, in fatiſcenza, e maſſime ove è più carico di colore; e formare ivi dell'ocra: queſta mutazione ſi oſſerva particolarmente nella faccia contigua alla miniera ſopra incumbente; ove ſembra che quella fuſſe prodotta dalla decompoſizione di queſta, come le compoſizioni di ambedue par che lo dimoſtraſſero. Nel confine della contiguità di eſſe ſi oſſervano per lo più generarſi due vitriuoli, cioè il verde, ed il bianco, i quali alle volte s' incontrano uniti, alle volte ſolitarii. Una lunga filiera di groſſi pezzi di queſto ſaſſo dal piè della rupe ſi prolunga fino nell'onde del proſſimo mare: e ſi veggono que' pezzi per la faccia eſteriore tutti fioriti in ocra, o meglio in terra vitriuolica roſſigna in forma di vernice, parte aderente a quel ſaſſo: e tale invernicatura è molto più copioſa e denſa nella vicinanza, e confine tra le due predette miniere.

Gli uſi economici dello zinco ſon troppo noti: ſarebbe per altro deſiderabile che la noſtra nazione, giacchè abbiamo miniere

miniere ancora noi di zinco, imitasse l'industriosa nazione Francese. Il Sig. Morvò ha tirato dal zinco un bianco inalterabile per qualunque flogisto; ne ha egli insegnato il metodo, e già si è in Francia posto in commercio con sommo vantaggio: ed ecco già soddisfatto il desiderio dei pittori per un bianco inalterabile, giacchè quello del piombo riusciva sempre infelice, perchè troppo volentieri si alterava, e svisava le di loro belle opere.

Bisogna quì avvisare che le montagne del Pizzo e Monteleone son anch'esse formate per istrati quarzosi, trai quali havvene anche de' micacei, e sono eretti sull'orizzonte, ed in direzione eziandio dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di settentrione. Vi esiste benanche il *Saxum ferreum*, ed il *Corneus trapezius*, che comparisce sì nelle falde sulla marina, come sulla piana. Per le falde spesso s'incontrano di gran pezzi di granito: sulla cima ad oriente della città presso il castello s'incontrano grossi pezzi di un sasso quasi nero, che potrebbe stimarsi un *Corneus*, ma quello è composto di moltissima mica basaltina nera, e di granelli di quarzo in picciola dose tra loro ben legati; onde sembra piuttosto sasso volcanico.

Sono in Calanda in profonde e lunghe estensioni miniere di piriti.

In Rosalì sopra la Catona esiste ricchissima miniera di argento, non mai praticata nè rivelata, anzi fatta seppellire tosto che fu scoperta.

In Pedauli nella montagna detta l' *Ermelia* esiste abbondantissima miniera di ferro e di pirite di ferro eziandio, ben note a que' paesani, delle quali il Sig. Pacifico ne recò varie mostre molto significanti.

In Mileto esiste ricca miniera di piombo con argento, ed è questa la miniera di piombo a rombi, ben nota a que' paesani, dai quali ne ricevemmo qualche saggio. Nel luogo detto *Saccari* esiste per istrati una terra ben particolare, di color fuliginoso chiaro, leggiera piuttosto, che rasa mostra

una faccia tutta liscia e splendente, opportunissima per disegnare.

Sarebbe uscir troppo lungi del nostro cammino, se volessimo in proposito di miniere scorrere anche la Calabria citeriore, provincia che n'è in possesso egualmente che l'ulteriore, e forse in maggior numero, e in più opportune circostanze. Ma per vantaggio del nostro Sovrano, e per decoro della nazione, e per disinganno de' deboli preoccupati, diremo soltanto, che esistono in Longobucco dieci ben grandi e fruttifere e ricche miniere di argento, le quali furono in lunga pratica, e particolarmente fin dai tempi degli Angioini: ove esistono ancora tre famose miniere di rame, sette di ferro, e cinque di piombo. Così che in lungo per le radici di monte Cocozzo, e per le coste di *Fiumefreddo* esistono nientemeno che diciassette miniere di ferro, e due di rame; e vaste estensioni stratificate di piriti. Si vuole altresì con sicurezza che in Caccuri esista miniera d'oro.

Le da noi fin quì notate son le miniere aperte e cognite: molte e molte sono in ambedue quelle provincie le nascoste, e molte che per esperienza essendo fruttuose e ricche, secondo le politiche vicende del paese, si coprirono, e particolarmente in parte della Sicilia. Di miniere d'oro non par che si faccia menzione alcuna, benchè a noi sembri che ne debbano esistere (1), e che non sieno per anche note per essere di caratteri difficilissimi, e per non essersi mai avuta premura di cercarle. Le anzi notate sono note e praticate; perchè la natura liberale par che forzosamente abbia voluto gettarle avanti gli occhi; ed in fatti esse quasi tutte sono colle loro teste a fior di terra.

Giova assaissimo, anzi è di tutto dovere quì avvisare,

---

(1) E' costante tradizione che nelle vicinanze di Nisi i Saraceni tenessero in pratica una miniera di oro da essi stessi in occasione di sconcerti ricoperta.

che in ambedue quelle provincie esistono tutti i materiali necessarii per fabbricar delle fornaci, come altresì materiali per qualunque opportunità per facilitare e migliorare la fusione delle miniere di ogni condizione. Oltreacciò i fiumi cospirano colle opportunità locali per piantare agiatamente le fonderie, a vantaggio delle compagnie e senza incommodo delle popolazioni vicine.

Prossimi, frequenti e di molte miglia di estensione sono i boschi, così che se ne può far taglio senza disagio alcuno delle popolazioni, soprattutto quando la prudenza ne consiglia e dirige l'uso. Una porzione di bosco non più che di quattro o cinque miglia in quadro ripartita in un dato numero di divisioni può a sufficienza somministrar carboni e legna a molte fornaci, ed in perpetuo, facendosene il taglio, come è di dovere, nel modo e legge delle selve cedue divise in tante partizioni. Le fonderie di Stilo, dette le *Ferriere*, godono per la loro situazione opportunità di ogni genere, massimamente per le legna che son prossime, per le vie che son carrozzabili, e per la salubrità dell'aria.

Si può in oltre mettere in pratica per le fonderie il carbon fossile. In Briatico nel fiume da que' paesani detto *Spataro*, una ben lunga, e profonda miniera di carbon fossile fa da letto a quel fiume, e molto sotto le alte sue sponde si dilata, il qual carbone ancor quando non riuscisse opportuno quale dalla miniera si tira, può però benissimo accommodarsi e medicarsi secondo le regole che c'insegnano oggi le nazioni industriose per renderlo atto al bisogno. Fuori della miniera di Briatico vi sono indizj e sospetti fondati che nelle vicinanze di quella stessa, ed in altri luoghi delle due provincie esistano altre miniere del medesimo genere.

Or per quanto la storia ne insegna, furono le miniere delle Calabrie, ed in parte anche della Sicilia, fin dai più alti tempi in permanente e fruttuosa pratica. Ma senza

montar tant' alto, i Regiſtri del R. Archivio della Zecca di queſta noſtra Capitale ci dettano che dagli Angioini ſino a Carlo VI, furono quelle miniere coſtantemente e con frutto praticate. Da una ſola delle dieci di argento di Longobucco gli Angioini tiravano ſopra cinquecento quaranta libbre di noſtro peſo di argento. Ultimamente quaſi che la natura per vecchiezza fuſſe divenuta infeconda, in tempo di Carlo III amantiſſimo noſtro Signore, ebbero quelle la diſgrazia di eſſere diſcreditate come incorriſpondenti ed infruttuoſe preſſo la credulità ſorpreſa dall' accortezza intereſſata. Quelle miniere non mancarono giammai di corriſpondenza, ſe non per molte e capricciose ſpeſe e per opere inutili ed eſtranee all' affare, che vollero farviſi; e chi le ha viſitate e conoſciute, e fattone anche colle più ubertoſe di Europa il paragone, non le dirà mai infruttuoſe e incorriſpondenti, ma bensì ubertoſe e ricche, e per avventura ſuperiori a molte altre dell' Europa.

L' inſufficienza o vera o finta degli artefici e lavoratori fece sì che i filoni ſi praticarono ſoltanto per le teſte, che riſpettivamente ſon ſempre povere, nè furono mai profondate a dovere, attaccandoſene piuttoſto di mano in mano dei nuovi ſenza neceſſità. Sembra che l' eſplottazioni ovvero ſcavi ſi faceſſero a diſagio e ſenza le regole metallurgiche; e baſta veder quelli che ſi fecero nelle miniere di argento di Niſi per perſuaderſene, eſſendo eſſe tali miniere che ſenza equivoco alcuno ſi trovarono ſempre in altri tempi fruttuoſe e felici in pratica. L' operazione la più ſcrupoloſa e di maſſima e prima diligenza è lo *ſceltume*, cioè la diligente ſeparazione per quanto ſia poſſibile della matrice dal ſuo minerale; operazione che negletta o fatta contro le regole porta per neceſſità nella fuſione ſpeſe molto maggiori e diſcapito ed incorriſpondenza di metallo puro; or quali fuſſero ſtate le fuſioni nelle fonderie di Reggio, baſta vederne le ferrugini ancora eſiſtenti in gran parte avanti di eſſe. Dalla negligenza nell' anzidetta operazione e fuſione

ne avvenne per neceſſaria conſeguenza che fuſſero quelle miniere valutate di poche once di rendita, quantunque forse ſi fuſſero conoſciute più vantaggioſe; e contuttociò, come ſi dirà, non infruttuoſe. Quando dunque queſte operazioni fuſſero ſtate fatte ſecondo che la docimaſia inſegna, ſiam più che certi, che la miniera, p. e., di argento di Valanidi che fu valutata per once diciotto per cantaro di minerale grezzo, l'avrebbero ſicuramente valutata per libbre e non per once: e così maſſimamente le miniere di Niſi, quella di argento in contrada di Aſſi in territorio di Stilo, e quella di argento detta l'*Argentera* in territorio di Bivongi. La famigerata miniera di Raſpa, ſiamo troppo ſicuri, che debbaſi valutare per libbre; per la ſua ricchezza manifeſta rimaſe atterrata e coverta eſſendoſi laſciata cadere ſulla di lei bocca la falda della collina. Ben volle il generoſo Monarca farla riaprire; ma il caſo, o gli altrui artificj, o gli accidenti ne lo diſtolſero. Non per tanto non ſi vuole preterire che ad onta delle opere di prima mano fattevi con molto luſſo e della vera o ſimulata ineſpertezza, il Regio Erario ſe non ebbe vantaggio, non ſoffrì però diſcapito alcuno, ſiccome manifeſtamente appariſce in un'occhiata dal bilancio che ci troviamo fortunatamente nelle mani favoritoci amichevolmente in Reggio.

Or da quì giova aggiungere che quantunque ſi valutaſſe la rendita di quelle miniere per once dodici, quattordici, e diciotto, e quelle di Niſi diciannove, poſſono beniſſimo dirſi fruttuoſe, non ſembrandomi di sì picciolo valore l'aver di rendita per un cantaro di minerale grezzo, o dodici o quattordici o diciotto o diciannove once di argento puro, cioè per ogni cantaro o diciotto o ventuno o ventiſette o ventotto ducati e mezzo; ſenza mettere a conto la miniera di Raſpa, ed altre che anche ſi poſſono incontrare fruttuoſe.

Le altre miniere non hanno biſogno di apologia. Quelle di rame, quando anche la pratica non le aveſſe dichiarate fruttuoſe ed ubertoſe e per ottimo il loro metallo,

si manifestano tali dapertutto a' buoni osservatori. Quelle di ferro non hanno bisogno de' nostri elogii nè per l'ubertosità, nè per la vastità, nè per la bontà della lorò natura. Quelle di piombo presentano per ogni dove copiosamente il loro metallo, onorate dalla compagnia dell'argento, per cui fruttuosissima n' è la rendita. Quelle di antimonio sono fruttuose e di ottima indole. Quelle di zinco che sino ad oggi sono rimaste incognite, non si possono valutare, sebbene per altri caratteri promettono di essere fruttuose. Di quelle di arsenico, e di manganese, benchè sappiamo che esistano, non possiamo darne idea chiara. Dell'esistenza di quelle di stagno e di mercurio nulla possiamo assicurare. Debbono essevene di cobalto e bismuto.

Esiste in Squillace ubertosa miniera di piombagine, ed è di molta rendita per gli usi civili ed economici: i caratteri esteriori indicano avere del ferro: e altre molte n'esistono in quella provincia; nelle rive del fiume Amato evvene eziandio in molta copia. Ne' luoghi detti Punghi e Poddillo in territorio di Bivongi osservammo due miniere di squisita molibdena. Trattata collo stesso processo di Scheele ci diede i medesimi risultati: il Sig. D. Antonio Pitaro mi favorì di sua assistenza: le miniere di molibdena sono state sino ad oggi, per quanto mi ricorda, totalmente incognite in questo paese.

E' troppo stimabile una spezie di feldspato che in quella provincia incontrammo. Ha la faccia vitrea e quasi diafana e scintillante al batterlo coll'acciarino, resistente agli acidi minerali; le particelle costitutive son di figura indeterminata, e solo in rarissimi punti son come laminose. Il colore è tutto bianco, in rare parti dei suoi massi comparisce alle volte acquamarino, Esiste ordinariamente in massi di maraviglios grandezza servendo di falda alle colline: s' incontra alle volte di quà e là in pezzi totalmente disparati, e di diverse grandezze, o a fior di terra, o nelle sue viscere internato. La natura con maraviglia di chi l'esamina

dappresso risolve questa pietra in una farina sottilissima e tutta bianca: si vede alla prima screpolarsi sottilmente, indi come andare a perdere l' acqua della cristallizzazione e rendersi opaca, se ne rilasciano in seguito vieppiù le particelle e compariscono fin dal fondo come farinose per la loro superficie; risoluzione che nasce fin dal più interno de' massi; ond' è che in alcuni luoghi sembrano i suoi massi tanti grossi aggregati di minutissimi briccioli come incalcinati, i quali alle percosse facilmente si sciolgono. Ed ordinariamente è tale la risoluzione che attacca tutto insieme i massi e i pezzi che s' incontrano, e per tutta la di loro sostanza, anche prima di perdere l'acqua della cristallizazione; di modo che anche strofinandosi colle dita si sbricciolano e si convertono in polvere minuta. Nelle rupi piovendo, si vede colare la sua farina in tanti rivoli di latte, che imbianca quanto ricopre.

Posto a fuoco di fusione questo feldspato, o la sua terra farinosa, come nella fornace della R. Porcellana la prima volta si osservò, si fonde, senza aggiunta alcuna di sali, in un vetro tutto duro, eguale, diafano, e di un color paglino leggerissimo e delicato, quando la sua farina n' è tutta sottile: ma la mistura tutta insieme di grossolano e di farinoso, acquista un colore sfumato acquamarino.

L' analisi ci dimostrò, che fuor della sua terra silicea, ed argillosa, conteneva una dose molto sensibile di magnesia. Fuori delle terre predette manifestò possedere anche del ferro, ma in una dose disprezzabile.

Avendone da persona pratica ed intendente del mestiero fatto fare impasto coll'argilla di Vicenza, e formare piccioli lavori, cotesti *biscotti*, sebbene fatti per un semplice ed estemporaneo saggio, e senza le dovute lunghe preparazioni, son pure riusciti tali, che presentati, e fatti esaminare a persone troppo bene intese e pratiche, tutte comunemente gli hanno dichiarati, senza equivoco alcuno per un saggio dimostrativo di una verace porcellana per tutte le sue

qualità: convenendo in assicurare che un tal materiale non solo era opportunissimo per tali lavori, ma che impastato colle dovute regole, e con argille proprie, avrebbe data una porcellana eccellente, se non superiore, eguale certamente, e niente inferiore alle migliori di Europa. I più eccellenti e pratici vasellai della città l'hanno tutti comunemente stimato per eccellente, e ne hanno fatte premurose richieste. Oltreacciò le pruove han dimostrato esser proprio eziandio per la vernice o coverta della porcellana, riuscendo dilicata, trasparente e bianchissima. Ma la proprietà più stimabile, e vantaggiosa di tal feldspato, è appunto l'esser di tutti i fondenti conosciuti il più proprio e qualificativo per formar degli smalti, soprattutto a color blò, ed a color verde, come l'esperienze fattesene hanno dimostrato.

L'ingrediente di cui i Sassoni si servono per la loro eccellentissima porcellana, stimata superiore ad ogni altra Europea, non è che il feldspato, siccome è già ultimamente stato scoverto e pubblicato. E noi siamo in opinione che 'l nostro feldspato sia forse assai più perfetto di quello dei Sassoni, e che si accosti al *petunsì* de' Cinesi. Per altro non sarebbe maraviglia, massime per coloro, che le condizioni delle nostre Calabrie conoscono bene, che esse possedessero un materiale quale la stessa Cina possiede. Laonde avendosi un'argilla porcellana verace qual si trova nella Cina, o simile almeno (la qual cosa nè anche potrebbe mancare nelle Calabrie che hanno sì nobile petunsì) potrebbe fabbricarsene una porcellana simile a quella che nella Cina si fabbrica. Diciamo sinceramente, per alcuni indizj e contrassegni che n'abbiamo, che un'argilla porcellana verace, facilmente esista in quella provincia. Molte e molte eccellenti argille sono in quelle provincie, onde si potrebbero fabbricare, non solo vasellami nobili di eccellenti e diversi gradi di bontà, ma eziandio di altre sorti, che sebbene d'inferior qualità, utilissime sarebbero per l'economia civile, che troppo si duole di esserne priva, ed intanto le trascuriamo, e siam contenti di tirarle da straniere contrade.

Vuolsi

Vuolsi avvertire che 'l prelodato feldspato non in tutti i luoghi s'incontra della medesima bontà, per quanto il suo esteriore par che dimostri. Noi l'incontrammo in Paralia, in Tropea, in Casalnuovo, e nelle Serre di Sinopolillo, ed esiste ancora in molti altri luoghi. Quello di Casalnuovo ci parve di minor bontà, siccome quello di Sinopolillo di tutti il migliore.

Incontrammo parimente per que' luoghi altra pietra di simili proprietà, ma di color misto di bianco e cenerino, o torchinetto, ed alle volte inclinante al verdognolo. Ella egualmente, senza ajuto alcuno, è tutta fusibile, e dà un vetro quasi tutto opaco, duro, scintillante, eguale, di color grigio metallico simile al color che presenta nella sua frattura un pezzo di bronzo; e con meraviglia si veste al di fuori di una vernice naturale tutta eguale, e che poco sente la lima, non trasparente, ma di un lustro metallico, e di color castagno assai vago: la quale veduta dagl'intendenti è stata caratterizzata per la vernice di color castagno della Cina, ma il suo lustro è assai più bello. Questa pietra è composta dello stesso sopraddetto feldspato, di molta argilla vetrificabile, e di non picciola dose di ferro, e la natura la risolve nella stessa guisa del feldspato. S'incontra quasi sempre per gran massi già risoluti, ma come pastosi per la dose dell'argilla sviluppata. Il feldspato facendo da fondente, incontrando la calce metallica in compagnia in questa pietra, ben s'intende la formazione di quell'esteriore smalto, di cui si veste nella sua fusione: ed ecco come la stessa natura ci fa da maestra, e quando la sappiamo ascoltare, riportiamo dalla sua scuola sempre mai speciosi vantaggi.

La parte la più sottile è quasi amidacea della terra farinosa del soprallodato petunsì posta a digerire in vaso di vetro al sole, e coverto, in una dose di acqua venti volte maggiore per ragion di peso: dopo quindici in venti giorni cominciò quell'infusione a dare un puzzo stomacoso, e quasi che cadaverico; e quantunque si fusse cambiata l'acqua per

più volte, non però cessò quel puzzo, ma soltanto si diminuì ed al fine si dileguò totalmente, restando quella terra simile ad un amido. Questo fenomeno richiede ulteriori osservazioni.

Quali mezzi pratichi la natura per risolvere, e diciamo anche decomporre, pietre di tal genere in quella provincia, (quando non si vogliano quelle di specie d'un'indole particolare) confessiamo non vedere con chiarezza. E' certo però che non mancano in quel suolo vapori salini, e flogistosalini, i quali incontrandole potrebbero forse indurvi siffatti cambiamenti, e far acquistare alla loro sostanza nuove qualità, ed eziandio trasmutarle in materiali di altra sorte. Nella confinante Calabria nel territorio della terra Longobardi la miniera di marchesita, che ha per matrice il quarzo, si osserva che decomponendosi, risolve e decompone con i suoi vapori sulfurei il suo quarzo in una terra argillacea, e silicina tutta nera; ove friabile e come carbonosa, ove restando legata quasi in forma di lapis da desegnare: ed in fatti è tutta liscia, dolce al tatto, ed imbratta di nero le dita, e noi ne abbiamo alcune mostre molto interessanti.

Il fegato di solfo è frequente per quel suolo: si sa benissimo, elevato questo in aria epatica, quanto vaglia sopra le sostanze metalliche massimamente e per risolvere, e per trasformare, e per decomporre, e per produrre nuovi prodotti.

Avendo a lungo discorso della struttura interna di quella catena di montagne, egli è superfluo parlar dei quarzi. Diciamo tuttavia che noi, fuori del *Quarzum Iacobinum*, v'incontrammo tutte l'altre spezie: il *crystallinum* è assai lodevole: l'*arenaceum* s'incontra far delle rupi. In Drapia picciolo casale di Tropea fa questo da matrice ai granati, i quali sebbene grandi, e ben faccettati, son però friabili e farinosi. Molto frequenti ed assai lodevoli sono le cristallizzazioni quarzose che s' incontrano in monte Cocozzo, e Fiumefreddo della Calabria confinante.

La mica, che volgarmente diciamo talco, vi è anche in abbondanza. In Pedauli ve n'è una bellissima miniera a lunghi strati. In S. Lorenzo s'incontra in disposizione alternativa col quarzo; quanto dire le lamine o strati calcosi alternano con gli strati quarzosi sottilissimi.

L'amianto color verdognolo è in abbondanza nel territorio di Casalnuovo. Incontrammo l'amianto *aluta montana* sul littorale della Calabria citeriore nel luogo detto Galamascione.

In S. Fili per le rive del fiume Vacale, esiste per istrati di lunghe estensioni lo *Schistus pinguis* del Vallerio. Questa pietra sciolta in vaso pieno di acqua veggonsi a capo di un giorno a pelo d'acqua spianate delle gocciole di petrolio: l'acqua ne dà un odore piuttosto grazioso; e gustata un sapore eguale al sapore dell'acqua di pece liquida, o sia catrame. La terra di questa pietra purificata riesce per la pittura assai utile soprattutto per la sua facile e grande estensione.

Le torbe in seno delle valli della piana son frequenti, e propriamente ne' luoghi argillosi. Le terre imbevute di petrolio si son fatte vedere in molti luoghi aperti dalle scosse del terremoto.

Le scosse de' terremoti dal fondo delle aperture per quella piana prodotte, diedero fuori in gran copia il ferro, detto *ferrum arenosum*.

Le spezie di steatiti che in Vallerio leggiamo, tutte s'incontrano in quelle due provincie, e massime nella citeriore, e sono assai lodevoli. La *steatites lardites*, o *steatites vera* s'incontra per vene molto larghe, e come a strati nella contrada detta *degli Archi* a tramontana di Reggio, ed è di assai buona qualità, e sarebbe opportunissima per ornamenti, e per vasi. Or questa spezie di *steatites* se non dapertutto in ogni dove, trovasi in alcuni luoghi figlia del quarzo. Noi abbiamo un bel pezzo di quarzo, di cui una porzione è passata in steatite; e ci riserbiamo ad altro tempo l'indagarne e dirne la ragione.

Avendo nel nostro ritorno dovuto pernottare alla marina del Cetraro, ne' pochi momenti che avemmo di agio, scorso alquanto il letto e le rive di quel fiume, incontrammo diaspri d'una durezza inestimabile, e bei sassi serpentini degni di adoperarsi in qualunque nobil lavoro. Erane una spezie dura, alquanto scintillante, colore acquamarino, che pare una spezie di zeolite, tutta guernita di glandole bianche silicine, il che produce una vista graziosa; noi ne serbiamo un pezzo. La Calabria citeriore è molto ricca in pietre di ornamenti per altri usi nobili.

Sarebbe stato giovevole far l'enumerazione delle specie de' testacei non ancor risoluti, che nella Calabria ulteriore s'incontrano, veggendosene delle spezie rare, ed alcune che ne' nostri mari oggi non vediamo. In Briatico, in Schiti, in Tropea è frequente una spezie di echino molto rara, che è l'*Echinanthus Ovalis* (1). Un'altra assai più bella spezie n'incontrammo nella marina del Pizzo alla destra verso l'Angitola; la quale è l'*Echinanthus planus secunda species* del Runfio (2). Ne tralasciamo le descrizioni per non esser troppo lunghi.

In seno delle argille in Seminara, ed in altri luoghi vicini, alla profondità di cento cinquanta piedi, s'incontrarono molti ben grossi dentali. Verso le più alte parti del Jejo, e Sagro ad occidente, tra gli altri testacei s'incontrarono molti del *Cornu ammonis* (3). Mi ricorda a questo proposito, avere ad occidente di Monteleone poco fuori le mura, lungo la via, osservato, non senza maraviglia, le pareti di un picciolo antico edifizio fabbricate di pezzi quadrati a taglio, il cui composto naturale era un ammasso ben legato e gagliardo di picciole telline con pochissima sabbia tramischiata.

---

(1) *Gualther.* Tav. 110, fig. IV.
(2) *Thesaur.* Tab. XIV, *lit.* F.
(3) *Runf.* T. LX, *lit.* D.

I pezzi di taglio delle mura dell' antico *Hypponium*, nel cui mezzo oggi ſiede la città di Monteleone, ſono arenarii compoſti d'arena di mare, frantumi di teſtacei, e teſtacei interi legati con poca marga.

Un miglio a mezzogiorno da Tropea nel luogo detto Riace, la coſta che a picco cade ſul lido arenoſo, ed a lungo s'innalza per piedi cento cinquanta e dugento, è un ammaſſo ben compatto e legato d'arena, di marga, e d'una ſtrabocchevole copia di diverſe ſpecie di teſtacei, e vi s'incontrano eziandio madrepore, retipore, dell'iſide nobile, o ſia corallo roſſo, come l'*Echinanthus ovalis*. Vi oſſervammo eziandio ne' luoghi rotti dal terremoto, ma di raro, de'pezzi di oſſa, che di peſce non erano affatto. Nella ſteſſa coſta nel luogo detto il Campo in compagnia del Sig. D. Giuſeppe Ruffa Profeſſor di medicina in Tropea, oſſervammo che nelle falde ivi di una valletta erano profondi ammaſſi di minutiſſimi tritumi di teſtacei già divenuti di ſoſtanza ſpatica ed in parte anche ſilicea.

Or quella peniſola è bagnata, oltre de' piccioli ruſcelli, da quarantotto fiumi, che in gran parte raſſembrano piuttoſto torrenti. I due fiumi più groſſi ſono il Metramo, o come altri dicono Meſima, ed il Metauro, oggi detto Petrace, che a ponente sboccano nel golfo di Gioja, a diſtanza fra loro di miglia quattro. Queſti colle loro moltiplici ramificazioni bagnano tutta l'eſtenſione del ſuolo di quella gran valle, o piana, il Metauro a mezzogiorno, il Metramo a ſettentrione; e così dividono e ſuddividono il ſuolo per profondi tagli in tante linguate, che que' paeſani chiamano *fileſe*, ſulle quali ſon poſte per lo più le città e i villaggi della piana. I fianchi di tali fileſe, perchè ſono ordinariamente compoſte per la maggior doſe di marga bianca, compariſcono a lunghi tratti bianchi, che vengono chiamate *galaſſie*. I predetti due fiumi per un terzo del loro corſo in giù fino alle loro foci, ſcorrono per piani molto baſſi e dolci, ſon perciò lenti e ardi, ed i loro letti ne ſono a ribocco interrati, per lo

che ne naſcono lateralmente varii riſtagni, ſiccome ſi vede con particolarità nel territorio di Roſarno. Le acque del Metramo (per quanto nel meſe di maggio era la loro portata, e ſecondo la larghezza del letto che oſſervammo) e la loro altezza poſſono valutarſi per paſſi venticinque in larghezza nell' altezza di palmi due. Quelli del Petrace ſon quaſi della ſteſſa miſura.

D' ordinario le acque di quella regione non ſono di buona qualità, per la condizione del ſuolo per cui ſcorrono: onde ve ne ſono anche delle nocevoliſſime alla ſalute, maſſimamente a perſone non avvezze a berne, e queſte propriamente per le marine: imperocchè ſcorrono per ſuoli margaceoargilloſi, o argilloſi, onde ſon ſempre lorde di tali elementi, che nuocono alla ſalute. Sappiamo noi per eſperienza che i luoghi argilloſi ſogliono ſpeſſo cagionar malattie pernicioſe, e d' indole maligna. Da Reggio a Gerace per lo cammino di tre giorni fu la noſtra picciola compagnia obbligata a tollerar la ſete per quel cocentiſſimo lido, per la cattiva qualità dell' acqua.

Sono in S. Biaſe di Nicaſtro ſulla marina delle terme molto copioſe, ma da noi non viſitate. Di quelle di Gerace ſe n' è già fatto motto. Nel borgo della città del Pizzo vi è un picciolo ruſcelletto di una deboliſſima acidola, che ſorge tra gli ſtrati del *Saxum ferreum*: nel ſuo corſo tinge di ocra di ferro quanto incontra. Erano in Roſarno delle acque minerali, ma la negligenza le ha fatte diſperdere.

La piena e pronta vegetazione ed immancante ubertoſità di quella provincia, particolarmente della piana, è tutta dovuta alla gran copia delle calci teſtacee rimeſcolate colle argille, e con altre terre vegetabili che dalle montagne dilamano: e ad una perenne e dolce fomentazione che 'l ſuolo riceve da un ſotterraneo nativo calore proprio del luogo per la qualità de' materiali ſottopoſti.

Il ſuolo quaſi per ogni dove è occupato da vaſte e folte ſelve di olivi di grandezza notabiliſſima, e di

meravigliosa ubertosità: la bontà degli olei, particolarmente intendendo della costa sul Jonio, è in grado eminente. Le piantagioni di viti sono abbondanti; e la squisita qualità de' vini si vuole antiporre a molti vini forestieri. Quelli della predetta costa orientale del Jonio, e particolarmente que' di Gerace, senz'arte e senza ajuto alcuno, liquori più tosto che vini possono dirsi, e sono d'una grazia di bocca inestimabile, nè loro manca per allucinare i ricchi che il titolo di stranieri. Il commercio delle sete, e degli spiriti e liquori che se n'estraggono, dimostra la feracità della provincia.

Sono i lini, particolarmente detti *femminelli*, eguali a quelli di Alessandria per la loro qualità; massime quando non vengono adulterati per aliene mani, e questa derrata tutta si manda fuori regno.

I grani sono a sufficienza, e per lo paraggio di Catanzaro e vicinanze in grado anche di commerciarli. Si potrebbero le vaste estensioni di quel marchesato impiegare a semina, quando non s'impiegano ad altro uso niuno per sollievo ed aumento di quella nazione. Vi sono sufficienti pascoli, e non pochi boschi di quercie per la pastura.

Sulla punta d'Italia, o sia Capo Spartivento, è quella picciola contrada alla destra del fiume Alice, o di Amendolia, non corrispondente al suolo di quella provincia, e per ogni altro carattere assai particolare. Per l'asprezza del suolo sassoso è tutta sterile; onde gli abitanti ne son poveri, massime che per l'inaccessibilità de' luoghi manca ogni commercio con i circonvicini: per lo che vi è pochissima, e quasi niuna cognizione di denaro. Sono quegli abitanti un avanzo delle prime emigrazioni de' Greci venuti in quella costa, che non ha ricevuto niun'alterazione estrinseca, fuorchè dal tempo; per la qual cosa sentesi nelle loro bocche il nativo greco linguaggio, comechè debole e rozzo, senza lasciare di possederne alcune picciole reliquie e smorte radici.

XIV

MEZZANA ANTICHITÀ IV CLASSE.

# XIV.

# ILLUSTRAZIONE DELLE MONETE

## CHE SI NOMINANO NELLE COSTITUZIONI DELLE DUE SICILIE

DEL SOCIO D. DOMENICO DIODATI

*Letta nella R. A. in due assemblee nel 1784 e 1786.*

UNa novella accademía stabilita a vantaggio e decoro dello stato è debitrice alla nazione di prima illustrar le cose patrie, anteponendo sempre le utili e fruttuose materie alle galanti. E' già gran tempo da che si brama di veder messa in lume quella parte di antichità, che tende a rischiarar le leggi, colle quali viviamo; voglio dire il codice delle costituzioni delle due Sicilie dell' immortal Federico II. Quest' opera stupenda della mezzana antichità è il più delle volte oscurissima per le poco conosciute usanze di que' tempi. Or fralle cose che più ne turbano la chiarezza e l'esecuzione insieme, sono appunto le monete che spesso vi si adoperano, ora per pesi feudali, ora per ricompense, spessissimo per pene pecuniarie, talvolta per salarj de' notari, tal altra per mercedi de' subalterni, senza punto annoverar le somme prescritte per norma de' contratti, e l'ordine de' giudizii: quindi è che senza una esatta cognizione di que' danari, le leggi suddette a buona equità non si

possono eseguire, nè osservare. Avendo io a queste cose riguardo, ho preso ad illustrar le monete tutte nominate in quel codice, a determinarne il valore, e a far di esse colla pecunia che oggi corre tra noi un accurato ragguaglio. Non si riguardi questo lavoro come consacrato unicamente al foro; perciocchè è diretto egualmente alla utilità della storia, della diplomatica, e delle antichità de' tempi mezzani; e sebbene appartenga a' secoli rozzi, spero nondimeno che non sia per essere dispiacevole. Le muse barbare, benchè ruvide e disadorne, hanno pure le loro attrattive. Esse però adescano i seguaci loro non con vezzi, ma con doni; e godono di essere riputate anzi benefiche, che lusinghiere.

## PARTE PRIMA

### *Valor legale delle monete nominate nelle costituzioni.*

Prima di entrare in aringo fa di mestieri premettere un'osservazione molto essenziale, che serve all'opera come di base e di fondamento. In tutte le monete si debbono distinguere tre diverse specie di valori, cioè; I il valor legale, o sia estrinseco; II il valore intrinseco; e III il valore, che io chiamo di commercio. Si dice estrinseca, o legale, ed anche numeraria quella valuta, che la legge o il governo assegna a ciascuna delle proprie monete. In questo regno, a cagion di esempio, è stato assegnato al grano la valuta di dodici *calli*, al carlino di dieci grana, al tarì di venti, al ducato di cento, e così discorrasi delle altre. Si chiama valore intrinseco il prezzo del metallo, che ogni moneta in se contiene. Questo valore è più o meno secondo la qualità, il peso, e la bontà del metallo, che ha la moneta. Così presso di noi nove *trappesi* ed acini diciassette e mezzo d'oro di carati ventuno e tre quarti formano il valore

intrinſeco della doppia di ſei ducati; *trappeſi* venticinque d'argento della bontà d'once dieci coſtituiſcono il valore intrinſeco del ducato di freſco coniato nella noſtra zecca; e *trappeſi* ſette di rame fanno l'intrinſeco del nuovo grano. Chiamo finalmente valor di commercio quella proporzione, che la moneta ha colle coſe tutte che ſono in commercio. Queſta proporzione non è coſtante, ma varia cogli anni. Oggi, a cagion di eſempio, venti carlini in circa corriſpondono al valore di un *tomolo* di farina: ma ne' paſſati ſecoli cogli ſteſſi carlini venti ſe ne avevano più *tomoli*. E' ſtato oſſervato in un teſtamento antico, che un nobile Siciliano laſciò ad un ſuo ſchiavo quattro grana al giorno con queſta eſpreſſione, *ut commode vivat* (1). Oggi quattro grana appena baſterebbero ad una perſona per vivere di pane ed acqua; appunto perchè la proporzione tra la moneta ed i generi, che ſono in commercio, è notabilmente variata. Stante queſte premeſſe ognun vede, che per illuſtrar pienamente le monete delle noſtre coſtituzioni, e per farne l'accurata riduzione, conviene di ricercare in eſſe le tre diviſate ſpecie di valori, e confrontarle co' reſpettivi valori delle odierne. L'opera è ben malagevole, ma neceſſaria, ſenza la quale ogni rapporto è groſſolano ed inutile. Quindi per ordinatamente procedere, diſtribuirò queſto mio accademico lavoro in tre parti, nelle quali eſaminerò partitamente ciaſcuno de' diviſati valori; ed in queſta prima il valor legale.

### Della libbra d'oro semplice.

Quanto era uſata a' tempi barbari la libbra d'oro, altrettanto ſconoſciuta è a' giorni noſtri. Che coſa era la libbra d'oro? Era nome di peſo, o di moneta? Era metallo in maſſa, lavorato, o pure coniato? Eſſendo in

---

(1) Memorie per la *Stor. Letter. di Sicilia* tom. 1 par. 6 p. 66.

maſſa o lavorato, perchè ſi adoperava per moneta? E ſe era moneta, perchè ſi eſigeva a peſo, e non in numero? In concluſione quanto ſi valutava in que' tempi la libbra ſuddetta? Ecco quì un gruppo di dubbj intrigatiſſimi, che niuno de' noſtri ſcrittori, per quanto io ſappia, ha penſati ancora, non che ſciolti. Eſſendo una tal libbra uſata frequentemente nel codice Federiciano, e formando eſſa una parte eſſenziale della *numiſmatica* de' rozzi ſecoli, ſarà pregio dell'opera eſaminarla a fondo; tanto più perchè da eſſa derivano molte altre monete non ſolo noſtre, ma di altre nazioni d'Europa.

Oſſervo nelle coſtituzioni del regno due ſpecie di libbre d'oro: la prima ſemplicemente detta *libra auri*, e la ſeconda *libra auri puriſſimi*. Erano queſte due libbre differenti tra loro, e perciò ſi devono diſtintamente illuſtrare. La libbra d' oro ſemplice viene ſempre mai uſata come ſpecie di moneta. Così nella coſtituzione *Quæſtiones omnes* ſi dichiara, che il credito che ſi pretende contro il fiſco, *ſi excedit libram auri*, *probari debet per inſtrumentum*, *et per quinque teſtes*. Nella coſtituzione *Inſtrumentorum robur* ſi ſtabiliſce, che negl' iſtrumenti dei contratti *infra libram auri* vi debbano intervenire due teſtimonj, *et ultra libram* tre. Nella coſtituzione *In cauſa depoſiti* ſi legge, che a provare il depoſito *infra libram auri* ci biſognano tre teſtimonj, *et ultra libram* quattro; e così altrove. In queſte coſtituzioni, come è manifeſto, le libbre vengono adoperate come monete, colle quali ſi miſura il valore de' crediti e de' contratti.

Per dimoſtrar l'origine di queſte libbre, fa meſtieri ricorrere ai ſecoli ſuperiori. Nella decadenza del Romano impero inſieme colle ſcienze e colle belle arti, anche le monete dall'antica loro dignità tralignarono. Laddove prima erano di argento e di oro puro, al declinar dell'impero, e ſpecialmente all'arrivo de' Goti, cominciarono ad eſſere alterate. Quindi furono introdotti i *nummi tincti*, che noi

chiamiamo *monete metalline*, le monete *erose*, dette da' Francesi *billon*, e quelle *de auro electro* (1). Ma questo era poco. La zecca generale d'Italia era prima stabilita in Roma. Alla venuta dei barbari ne uscirono diverse: e queste a poco a poco si moltiplicarono a segno, che non vi era città libera o signoria, la quale non avesse zecca propria. I privati feudatarj, i vescovi, e fin anche i monaci esercitavano questa *regalia* (2). E questo anche era poco. I principi stessi, che doveano essere difensori della pubblica fede, erano talvolta i primi a violarla, o valutando il proprio danaro più del dovere (3), o caricandolo di soverchia lega, o fabbricandolo di piombo, di cuojo, di cartone, di vetro, o di altre vili materie, comecchè non ne avessero avuto sempre il bisogno. A così pessimi esempj può immaginare ognuno quel che potevano attentare le persone private: onde ogni nazione si vide a buon'ora inondata da un diluvio di danari logori, scemi, e tosati, senza punto parlar dei falsi. In mezzo a tanti sconcerti le zecche di Europa, e le monete tutte caddero generalmente in discredito.. Il traffico era continuamente perturbato; i compratori e venditori in perpetue contese; e tanta era la diffidenza della moneta, che il più delle volte si rifiutava anche la buona. Li principi zelanti, per rendere la calma al commercio, emanavano tutto di rigorosi ordini, perchè non si ricusasse la pecunia buona e di giusto peso, come si vede nel codice delle leggi barbare raccolte dal Lindebrogio (4), senza punto parlare delle Romane. Sicchè i contraenti forzati dalle leggi, e più dalla necessità del commercio, per difendersi dalle frodi universali, adoperavano diverse cautele. Taluni

---

(1) *Frölich Not. element. numism.* p. 3. *edit. Vien.* 1758.

(2) V. Tomasino *Eccl. Disc.* P. III lib. 1 c. 27 n. 4 c. 28 n. 2.

(3) Muratori *Antiq. medi Ævi Disser.* 28 pag. 773 *lit.* D.

(4) Lindebrogio Cod. *Leg. antiq.* pag. 155 307 355 687 898.

ne' privati contratti, specialmente quando trattavasi di picciole somme, convenivano di pagarsi moneta buona; e la spiegavano con alcuni di questi aggiunti, *danari probati*, *sonanti*, *grossi*, *mundi*, *expendiviles*, o con altri simili, de' quali son piene le carte di quei secoli. Altri poi più acconciamente si cautelavano ricevendo le monete a peso.

La costumanza di ponderare il denaro, comecchè praticata dalle antiche nazioni, nondimeno per la calamità de' tempi fu in molta voga ne' secoli mezzani e bassi. Abbiamo nel codice Teodosiano due leggi a tal proposito. La prima è di Costantino il grande, il quale prescrisse il modo come doveansi bilanciar le monete: la seconda è dell'imperador Giuliano, che per frenare i contrasti, che da per tutto facevansi a causa de' soldi logori e tosati, in ciascuna città dell'impero stabilì un *zygostates*, o sia un pubblico pesatore (1). Parecchie altre leggi trovo emanate all'istesso proposito da diversi sovrani posteriori, come da Teodorico re de' Goti, da Giacomo re di Sicilia, da Carlo I di Angiò, dal re Roberto, dal medesimo Federico II, e da altri; ma le tralascio tutte per recare un bel passo di Odoranno cronista Franzese del XI secolo, in cui si rappresenta al vivo l'usanza, che allora correva di ponderare il denaro. *Et statim proferens auri tredecim solidos ad publicam monetam Aurelianensem appensos; si tibi, inquit, non sufficit mea ponderatio, praebeat fidem proprio oculo iterata propensio* (2).

Un tal peso però non si faceva alla minuta, quando le monete erano assai, ma bensì all'ingrosso, cioè a libbre. Giova molto al mio disegno il mettere in chiaro questa verità, che forma la face principale delle mie illustrazioni. In uno strumento dell'archivio di Montoliveto di Napoli

---

(1) Codice Teodos. lib. XII tit. VII leg. 1 & 2.
(2) *Duchesne Hist. Francor. Scriptor.* tom. II pag. 640.

rogato in Leece nel 1187 si legge venduto un orto, e per prezzo il venditore si ricevè una libbra di buoni *provisini* (che erano monete di argento molto usuali in quell'età (1)) *Pro confirmatione hujus meæ vendicionis recepi a manibus tuis libram unam bonorum provisinorum finitum et constitutum pretium*. In una carta del 996 inserita nella cronaca di Vulturno si promettono novantasei libbre di argento monetato: *Pœna obligata componere promittimus & obligamus de argento monetato libræ 96, quia talis fuit nostra convenientia* (2). Ma quando si trattava di grosse somme, allora facevansi i pagamenti a libbre di monete d'oro. S. Gregorio Magno per una penuria accaduta in Roma verso l'anno 590 commise a Pietro suddiacono in Sicilia di spendere cinquanta libbre d'oro in compra di grani. *Quinquaginta auri libras novæ frumenta compara* (3). Anastasio Bibliotecario narra, che il pontefice Gregorio II per riavere da' Longobardi il castel di Cuma, *Septuaginta auri libras dedit* (4); che papa Zaccaria impiegò *viginti auri libras pro emendo oleo* (5); che papa Adriano per rifare le mura e le torri di Roma *Usque ad centum auri libras expendit* (6). Ma perchè taluno potrebbe anche dubitare, che le libbre d'oro quì allegate fossero state libbre di monete, voglio aggiungere altre pruove speciali specialissime che erano libbre d'oro monetato. I soldi *michelati*, come gli eruditi sanno, erano *nummi aurei Michaelis Constantinopolitani imagine signati* (7); e pure nella cronica Casinese si legge, che l'imperatore Alessio mandò in dono al monistero di Montecasino otto libbre di que' soldi: *Libras octo solidorum*

(1) V Argelati *de Monetis Italiæ* tom. II pag. 184.
(2) Muratori *Script. Rer. Italic.* tom. I part. II pag. 486.
(3) Di Giovanni *Cod. Diplom. Diplom.* 77 pag. 123.
(4) Anastasio Bibliot. tom. I pag. 166 n. 181.
(5) Lo stesso ivi pag 189 n. 219.
(6) Lo stesso ivi pag. 255 n. 326.
(7) *Ducange in Gloss. Latin. voce Michaelitiæ.*

*Michalatorum misit ideo Imperator* (1). Gli agostari, come tutti sanno, erano monete d'oro fabbricate da Federico II; e pure Guido Bonati scrittore contemporaneo descrivendo la somma del danaro lasciata dal famoso Pier delle Vigne l'enumerò a libbre di agostari. Eccone le parole: *Est inventus habuisse in bonis solum in auro* 1000 *libras augustanensium* (2). In una carta del 998 inserita nella citata cronaca di Vulturno, si promettono sei libbre di monete di oro: *Quod si hæc omnia non conservaverimus . . . . . pœna obligamus nos vel nostris heredibus de auro monetato libras sex* (3). Dal che si ritrae, che le libbre d'oro nominate nelle nostre costituzioni, e che sono tanto rinomate nelle memorie, e negli scrittori de' tempi barbari, erano libbre di monete, che si ricevevano a peso, a fine di scansare le frodi delle scarse e mancanti. Talchè se le monete erano logore o tosate, un maggior numero di esse ce ne bisognava per formar la libbra: se erano calanti ce n' entrava un numero minore. Quindi la libbra d'oro, che da principio era nome di peso, a poco a poco col rendersi comune e generale diventò una specie di moneta di determinato valore, onde le cose più preziose erano comprate e valutate: moneta che non si pagava *numerando*, come si fa di tutte le altre, ma bensì *ad pondus*: e per conseguenza in essa non si aveva riguardo al numero de' nummi, ma al peso totale. E poichè il peso della libbra in queste nostre regioni fu generalmente diviso in dodici once, l'oncia in trenta tarì (che i nostri argentieri chiamano *trappesi*), ed il tarì in venti grani, o sieno acini; quindi addivenne, che l'oncia d'oro, il tarì d'oro, ed il grano d'oro da nomi di pesi passarono anch' essi in nomi di monete. Ed ecco svelata l'origine dell'oncia, del tarì, e del

---

(1) *Chronic. Casin.* lib. IV cap. 17.
(2) Guido Bonati *Astron. Trat.* V *Cons.* n. 141.
(3) Muratori *Scrip. Rer. Ital.* tom. I p. II pag. 486. B

e del grano tanto nominati ne' ſecoli barbari, e nelle coſtituzioni del regno; monete le quali anche oggi ſono in pieno uſo preſſo di noi.

Nella ſteſſa guiſa giudico, che naſceſſero le tante ſpecie di libbre o ſieno lire, che oggi ſi uſano in diverſe contrade di Europa. Eſſe erano da principio pondi di monete d'argento, o di rame: coll' andar del tempo divennero altrettante ſpezie di monete, le quali ſecondo la diverſità de' metalli e de' peſi, che allora ſi adopravano ne' diverſi luoghi, diverſo valore acquiſtarono. La lira ſterlina, che oggi ſi adopra in Inghilterra, credo che da principio foſſe ſtata libbra di monete di argento. La lira di Francia, e quelle di Amburgo, Baſilea, Ginevra, Strasburgo, Milano, Torino, Genova, Venezia ec. non dovettero eſſer altro da principio che libbre di monete di rame. E poichè il peſo della libbra preſſo le nazioni già dette era diviſo in ſoldi, e i ſoldi ſuddiviſi in denari; quindi addivenne, che i ſoldi e i denari paſſarono anch' eſſi in monete.

Or da queſte conſiderazioni raccogliamo quì di paſſaggio, che ne' tempi barbari ſi facevano i pagamenti in due maniere, o *in pecunia numerata*, o pure *ad pondus*: e queſti due modi di pagare il danaro vengono eſpreſſamente allegati nelle coſtituzioni di Federico. Nella coſtituzione *Inter multas* ſi dice; *Stipendia, quæ in numerata pecunia conſiſtunt, caſtellanis et ſervientibus ac perſonis aliis ſtatutis in caſtris per magiſtros cameræ volumus miniſtrari*. Ecco i pagamenti *in pecunia numerata*. Nella coſtituzione *Cauſas alias* ſi ſtabiliſce; *Actorum notarii pecuniam omnem tam ex proviſionibus, quam undecumque ex iuſtitiariorum officiis proventuram, ad generale pondus recipiant, et conſervent*. Ed ecco i pagamenti a peſo. La ſteſſa diſtinzione facevaſi ſimilmente in altre contrade di Europa, ſingolarmente in Francia, dove la pecunia numerata chiamavaſi *libra ad numerum*; e quella a peſo dicevaſi *libra penſata*, *libra ad penſum*, *libra ad*

*pondus*, ficcome fi ricava dal Gloffario del più volte citato *Ducange* (1).

Ma quanto fi valutava in quefte noftre contrade la libbra d'oro, o per meglio dire quanto era il valor legale della libbra d' oro femplice nominata nelle coftituzioni? Per ifciorre il problema conviene fcordarfi affatto dell'odierno prezzo dell'oro. E ciò fia detto una volta per fempre; giacchè una delle principali caufe, che ha imbrogliati quafi tutti gli eruditi, è quefta appunto, perchè hanno mifurate le monete de' baffi tempi dal moderno prezzo de' metalli. Oggi, com'è noto, compriamo l'oro corrente alla ragione di ducati diciotto l'oncia, e ducati 216 la libbra; ma i noftri avoli lo compravano a molto miglior mercato. In un regiftro di teforeria del 1442 e 1443 efiftente nell'archivio della regia camera apparifce, che in quel tempo l'oro di 24 carati fi vendeva in Napoli alla ragione di ducati nove e mezzo l' oncia: eccone le parole; *Ducati 57 per un cerchio d' oro di 24 carati di larghezza di due dita a due cordoni donato all' illuftre D. Ferdinando di Aragona figliuolo del detto Signor Re pefa fei once, a ragione di ducati 9, tarì 2, e grana 10 l' oncia* (2). Francefco Dino di Iacopo Kartolajo riferifce, che a' tempi fuoi in quefto regno l'oro di venti carati vendevafi a tarì trentafei, e un quarto l'oncia, che fanno ducati fette e grana venticinque (3). Or dunque per indagare il valor legale della libbra, conviene efaminare quante monete di giufto pefo entravano in effa. Per far quefto calcolo giuftamente, conviene avvalerfi del tarì, ch'era moneta d'oro ufata in regno nel XIII fecolo, ed era altresì moneta nata dalla libbra medefima, di cui era parte. Il tarì d'oro, come dimoftrerò più innanzi, valeva grana venti, quanto il tarì moderno,

(1) *Ducange gloff. latin. voc. Arfura. Libra penfa &c.*
(2) Archiv. della reg. cam. regiftro del 1442 e 1443 pag. 189.
(3) Preffo il Conte Carli tom. II pag. 458 della nuova edizione.

era di carati sedici ed un terzo, e pesava venti acini. Sicchè in una libbra entravano 360 tarì di giusto peso. Ma 360 tarì fanno settantadue ducati di moneta odierna; dunque la libbra d'oro aveva di valor legale, o sia estrinseco settantadue ducati. Volendo poi calcolare la stessa libbra colle once d'oro, benchè fossero state monete immaginarie, anche si riduce allo stesso. L'oncia, come or ora vedremo, valeva sei ducati. Dunque se dodici once compongono la libbra, moltiplicando 12 per 6, avremo anche 72 ducati. E tanto in pratica è stata sempremai valutata la libbra d'oro ne' nostri tribunali, siccome ce ne assicurano gli scrittori forensi. *Duodecim enim unciae faciunt libram; libra autem est ducatorum septuaginta duorum*; così Matteo d'Afflitto (1), così Gaito (2), così il Nigris (3), ed altri scrittori del foro. E questo è quanto riguarda la libbra d'oro semplice.

## Della libbra d'oro purissimo.

Benchè ne' rozzi secoli le monete d' oro fossero generalmente deboli e di bassa lega, nondimeno ve n' erano alcune di metallo più fino, ed altre di purissimo oro. Mastro Iacopo di Fiorenza nel trattato di aritmetica scritto nel 1307 ci fa sapere, che i fiorini d' oro Fiorentini, i bisanti vecchj, le *santelene* fine, le medaglie dette *massamutine*, i bisanti vecchi di Alessandria, i carlini d'oro di Carlo I di Angiò ec. erano tutti di 24 carati (4). Or se le monete impure si ricevevano a peso, molto più doveva usarsi una

---

(1) Afflitto *in cost. Poenam novem unciarum* n. 2 pag. 233.

(2) Gaito *de Credito* cap. 3 tit. 1 n. 417.

(3) *De Nigris in cap. Ad hoc de furtis*, n. 131 pag. 52.

(4) Questo trattato si trova manoscritto nella Biblioteca Riccardiana in Firenze. Il Dottor Lami nelle *Novelle Letterarie* del 1754 ce ne diede gli estratti col. 295 ad 299.

tal cautela nelle monete di metallo puro, la tosatura delle quali era di maggior rilievo: e perciò anch'esse si esigevano in *pondere* piuttosto, che in *numero*. In fatti Balducci Pegolotti (che fiorì nel XIV secolo, come osservò il lodato Giovanni Lami (1)) ci fa sapere, che in Costantinopoli, ed in Pera li *perperi*, ch'erano monete d'oro di ventidue carati, si spendevano a peso; *Il pagamento di perperi si fa a peso, e non a novero di conto* (2). Lo stesso Pegolotti ci dice, che i bisanti di Alessandria, ch'erano di 24 carati, si spendevano nella stessa guisa (3). Queste pruove fan comprendere ad ognuno che le *librae auri purissimi* nominate nelle costituzioni *Constitutionem praedecessorum* = *Advocatos tam in curia* = *Quisquis de burgensibus* = *Cum universis* = *Magistros mechanicarum* = *Ad legitima pondera* erano similmente composte di monete di finissimo metallo (*a*). Il valor legale delle libbre purissime lo ricavo dai tarì d'oro, i quali, come si è veduto, erano di carati sedici e un terzo. Se una libbra di monete di sedici carati e un terzo nel decimoterzo secolo valeva settantadue ducati, a

(1) *Novelle Letterarie* del 1754 col. 522. e 523.
(2) Ivi col. 685 e 686.
(3) Ivi col. 653 e 654.
(a) Il dottissimo Signor Abate Don Niccolò Ignarra, uno dei principali ornamenti della letteratura Napoletana, mi fece osservare anni sono una varietà essenziale nel codice delle costituzioni Greche, trascritto da quello della biblioteca del rè di Francia, il quale nel 1786 è stato per la prima volta stampato in Napoli col testo Latino del Tuppi. La costituzione *Constitutionem praedecessorum* nel Greco, in vece di due libbre purissime, dice semplicemente δύο λίτρας χρυσοῦ, cioè *duas libras auri*. Or fra libbra semplice e purissima ci è molta differenza, come ognun vede. Io però son di avviso di doversi preferire la lezione Latina, come originale, alla Greca, che è semplice versione. Ora in tutte l'edizioni Latine, cominciando da quella del Tuppi del 1474 fino alla novissima, che ci ha data in Venezia l'egregio Padre Cangiani, la costituzione allegata costantemente nomina *duas libras auri purissimi*.

proporzione una libbra di 24 carati aveva di valore ducati dugentocinque, e $\frac{195}{245}$.

Ma poichè difficilissimo era in que' tempi il rinvenir monete di finissimo oro, quindi credo che nelle occorrenze di doversi pagare libbre purissime si ricevesse anche l'oro in massa. L'oro in massa correva in commercio in luogo di moneta fin dal quarto secolo della chiesa, e veniva dimandato *aurum purum*, ovvero *mundum*, *purgatum*, *obryzatum*, *coctum*, *purissimum*, *excoctum &c.* Costantino il grande in una costituzione pubblicata nell'anno 325 diede la facoltà ai popoli di pagare i tributi o in soldi coniati, o pure in oro materiale (1). Lo stesso fu ordinato dagl' imperatori Valentiniano il vecchio, e Valente con due altre costituzioni, che si leggono nel codice Teodosiano (2). Venne dichiarato in una di esse, che l'oro in massa *non potest displicere*, e che questo modo di pagare *ad compendium simplicis satisfactionis inventum est*. Anzi nella corte imperiale ci era un tesoro particolare chiamato *Scrinium aureae massae*, al quale presedeva *il Primicerius* detto *sacrae massae*, il quale tra gli altri offiziali aveva un *Aurifex* per conoscere la qualità dell'oro, che vi si recava (3). Questa usanza prese maggior forza ne' secoli posteriori, siccome da innumerabili documenti apparisce; rechiamone qualcheduno. *Sciat se compositurum ducentas libras auri cocti*; così in un diploma dell'imperatore Errico del 1012 (4). Ed in una carta recata dal Padre Carpentier; *Dedit michi dominus Albertus Abas ....... quatuor libras cocti auri* (5). L'oro cotto non era certamente in moneta, ma squagliato, e ridotto in pasta; e così si esigeva

(1) Cod. Teod. leg. I *de Ponderat. et auri inlatione* V. Gotoff. ivi.
(2) Cod. Teod. L. 12 et 13 *de Susceptoribus*.
(3) Cod. Giust. V. la L. I §. 7 *de Palatinis Sacrarum largitionum*.
(4) Ughelli *Ital. Sacra* tom. 8 pag. 44.
(5) *Carpentier Glossar. novum* tom. I v. *Aurum coctum*.

in luogo di denaro, come è ſtato anche opinato dal Liruti (1), dal Conte Carli (2), dal Zanetti (3), e da altri. E tanto baſti di aver detto intorno alle libbre d'oro.

## Dell' oncia d' oro.

Queſta moneta viene adoperata nelle coſtituzioni *Uſurariorum nequitiam* = *Intentionis noſtrae* = *Poenam novem unciarum* = *Quaeſtiones juriſperitorum* = *Poſt mortem baronis*. L' oncia d' oro è ſtata molto uſuale non ſolo nel regno, ma ben anche nella Sicilia, ſpecialmente nel ſecolo XIII; anzi in que' tempi nell' una e nell' altra regione era moneta di conto. Siccome oggi ſi tiene la ſcrittura in ducati e grana, allora ſi teneva in once, tarì, e grana. Queſta coſtumanza ſi mantiene tuttavia illeſa nella Sicilia; ma nel regno è in qualche modo andata in diſuſo. Dico in qualche modo diſuſata, ma non già ſpenta interamente, come con manifeſto errore affermò il Chiarito (4); eſſendo noto, che anche a' giorni noſtri ſi adopra in queſto regno. Infatti nelle dogane per calcolare il dazio, che ſi deve riſcuotere da una mercatanzia che s'introduce, ſe ne fa prima la ſtima; e queſta ſtima non ſi fa a ducati, ma ad once. Nelle univerſità del regno ſi apprezzano i capitali de' beni per gli cataſti ad once; ed il libro in cui ſi regiſtrano gli apprezzi vien domandato *onciario*. Nel foro tuttavia s' impongono mandati penali di tante once d' oro, non altrimenti di quello che ſi faceva ne' ſecoli paſſati. In varj luoghi delle provincie ſi fanno anche i contratti, e particolarmente gli ſtromenti dotali a ragione d'once, come

---

(1) V. Argelati *de Mon. Ital.* tom. II pag. 93.
(2) Carli *Zecche d' Italia* tom. IV pag. 64 e ſeg.
(3) Zanetti *Monete d' Ital.* tom. II pag. 391.
(4) Chiarito Comment. ſulla Coſt. de *Inſtrum. conficiendis* pag. 95.

notò il Vergara (1). E per ultimo la Maestà del Cattolico re Carlo Borbone regnando tra noi non solo non permise, che si estinguesse l'uso dell'oncia; ma da moneta immaginaria, qual era stata ne' passati secoli, la convertì in reale facendo coniare la doppia di sei ducati; la quale colla prammatica de' 27 novembre 1749, fu chiamata *Oncia Napoletana* (2).

In quanto all'origine dell'oncia io son d'avviso, che nacque dalla libbra d'oro fin dalla decadenza del Romano impero. In que' tempi, come si è detto, essendo in gran voga l'usanza di esigere il danaro a peso; siccome la libbra era una quantità di monete, la quale non si numerava, ma si pagava *ad pondus*, altrettanto si faceva coll'oncia, che era la dodicesima parte della libbra. Cosicchè l'oncia consisteva in tanti denari posti in bilancia, quanti n'erano capienti nel peso di questo nome. Le prove di questa mia opinione sono assai pronte e manifeste. In una carta del 997 inserita nella cronaca di Vulturno si obbligano quaranta once d'oro monetato, o in moneta; *Componere obligamus .... de auro monetato unciae quadraginta* (3). Nell'unico registro di Federico II, che abbiamo nell'archivio della zecca, ho trovato un diploma diretto ad Errico Abate, cui venne commesso di mandare a quel sovrano (che allora si trovava in Anagni) diecimila once, pesate però *ad pondus curiae*: e per esser sicuro delle frodi, se gli mandarono i pesi, affinchè il latore potesse consegnar le once a quel peso che le riceveva. Il documento troppo importante richiede che s'inserisca tutto. *Henrico Abati &c. Fidelitati tue precipiendo mandamus, quatenus Iohanni Girardini de Trano latori presentium fideli nostro. de pecunia per te in Galeis nostris. delata, decem millia Unciarum ad pondus curie*

---

(1) Vergara *Monete del Regno di Napoli* pag. 123.
(2) Prammatica 55 *de Monetis* ediz. del 1772.
(3) Muratori *Script. Rer. Ital.* tom. I part. II pag. 492 col. 2. B

*nostre debeas assignare, mictenda militibus nostris morantibus in Marchia Trivisana. Pondus enim curie nostre quo ipsa pecunia ponderari debet, consimile ponderi Camere nostre tibi mictimus per eundem, quod eidem debeas resignare. ut ipse eandem pecuniam ad idem pondus sicut recepit, exsolvat. Mandamus preterea tibi quatenus quadraginta Uncias ad dictum pondus pro emendis someriis & expensis necessariis faciendis eidem Iohanni assignes. Et recipias ab eo de omnibus que sibi dederis apodixam* (1). In questo documento si vede chiaramente, che ne' rozzi secoli l'oncia si pagava *ad pondus*. Or se va così la faccenda, inutil fatica è quella che fanno taluni ricercando se l'oncia d'oro in que' tempi fosse stata moneta reale, o immaginaria. Imperocchè non era una moneta sola, ma tanta quantità di monete quante n'entravano per formare un' oncia di peso: ed in conseguenza non era, nè poteva essere moneta reale. In fatti l'oncia d'oro allora non era uguale in tutti i luoghi del regno, ma diversa secondo la diversità dei pesi, che si adopravano. Nell'istesso archivio della zecca abbiamo un istrumento rogato in Foggia nella fine del decimoterzo secolo, o principio del decimoquarto, nel quale si leggono convenute due once e mezza d'oro pesate *ad parvum pondus curiae*, le quali poi si ragguagliano al peso generale, e si valutano once due, tarì sette, e grana dieci. Eccone le parole: *Vos permisistis nos retineri . . . . . . . . . ad parvum pondus Curiae uncias auri duas & medium quo parvo pondere ad generale converso sunt ad idem generale pondus auri uncias duas tarenos septem & grana decem* (2). Questo documento ci fa vedere il ragguaglio tra l'oncia *ad pondus generale*, e quella *ad pondus Curiae*. Di più in un istrumento dell'archivio della Cava del 1185 si nominano once d'oro di

(1) Archiv. della Zecca Regist. di Federico II pag. 30 a t.
(2) Archiv. della Zecca Arca B. maz. 51 n. 24.

di monete di Sicilià al peso di Salerno; *Uncias auri monete Sicilie bonas & juste ponderatas ad pondus Salerni* (1). Di quì fu che ad evitare la confusione de' pesi e del valore delle once, il più delle volte se ne specificava la qualità, del che infiniti esempj ne occorrono ne' diplomi: e senza ricorrere agli archivii, ne abbiamo innumerabili nel citato registro di Federico II, che recentemente è stato pubblicato nella reale stamperìa unito alle costituzioni di questo imperatore; dove molte volte si nominano *Unciae ad pondus curiae* (2), moltissime altre *Unciae ad pondus generale* (3), e spesso *Unciae auri* semplicemente (4), le quali erano le stesse del peso generale. Di quì fu parimente, che il re Carlo II d'Angiò (sotto cui furono compilati i riti della regia camera, come ha provato il valoroso D. Giuseppe Ajusso nella nuova compilazione di que' riti, che tien quasi preparata per pubblicare, e non già sotto Roberto come volgarmente si crede) per evitare la diversità de' pesi e de' valori, volle che le once d'oro non si pagassero più in monete di oro a peso, come si costumava, ma se ne dovesse pagare l'equivalente in moneta d'argento, computando sessanta carlini per ogni oncia. Così trovo registrato in uno de' suddetti riti; *Sicut Rex fecit de sicla ut nullus in commerciis exigeret, vel nominaret unciam ad aurum, ut solveretur in auro, sed ad argentum: statuens sexaginta carolenos argenti ad unciam* (5).

Il valor legale dell'oncia generale è più noto di quello che potrebbe esser provato; sapendo ognuno che valeva trenta tarì, o pure sessanta carlini, o pure sei ducati di moneta odierna. Nondimeno essendosi gli scrittori Siciliani molto discostati da noi, stimo opportuno di stabilire questo

(1) Archivio della Cava Arca 32 n. 135.
(2) Registro di Federico II pag. 280 307 330 338, ed altrove.
(3) Ivi pag. 237 238 241 250 251 254 326, ed altrove.
(4) Ivi pag. 242 262 276 287, ed altrove.
(5) Riti della R. Camera *de jur. Cambii Rit.* 3.

punto con incontrastabili documenti. In un registro del 1277 dell' archivio della zecca abbiamo; *Uncie auri quincentum in Karolensibus argenti ad rationem de sexaginta Karolensibus pro uncia auri una* (1). Così in un conto del 1333 al 1336 portato dal *Ducange*; *De pecunia recepta in carolenis argenti, et reducta ad florenos de Florentia, computata qualibet uncia pro quinque florenis, et qualibet floreno pro sex tarenis, et qualibet tareno pro duobus carolenis, et qualibet caroleno pro decem granis* (2). Così il Cabrospini presso il Muratori (3) per tacere innumerabili altre testimonianze; le quali concordemente confermano il valor legale dell'oncia in ducati sei di nostra moneta, e tanto appunto è stata sempre valutata in pratica, ne' nostri tribunali, come ce ne assicurano gli scrittori forensi testè allegati.

## Del tarì comune.

Il tarì è propriamente nome di peso, che nel nostro regno viene volgarmente addimandato *trappeso*, o pure scrupolo, ed è la trigesima parte dell'oncia. Impropriamente poi è voce di moneta, che tuttavia adopriamo in commercio. Quindi incontrando una tal voce nelle vecchie carte, convien essere avvertente quando indica peso, e quando moneta; il che sia detto non solo del tarì, ma anche dell'oncia, e del grano: giacchè alcuni moderni autori, benchè sentissero molto innanzi in queste materie, pure sono inciampati nel fallo di prendere per peso quel che era moneta, e per moneta quel ch' era peso. Parlando adunque del tarì monetato, esso si adopra nelle costituzioni *Bajulos et omnes Iudices* = *Sic nostra servitia* = *Castellani et servientes*, e nell' altra che comincia *Quia nunquam sciri potest*.

(1) Archiv. della Zecca Reg. 1277 F. fol. 273 t.
(2) *Ducange gloss. lat. voce Uncia*.
(3) Muratori Diss. 28 *Antiq. Med. Ævi* tom. II pag. 784 B.

Questa moneta è stata di grandissimo uso nel regno, e nella Sicilia, ed è molto ovvia nelle membrane e memorie de' secoli di mezzo. Essa, come si è poc' anzi notato, derivò dalla libbra, e dall' oncia, delle quali era parte. Dopo che la libbra di oro acquistò forza di moneta, le diverse parti di essa divennero altrettante monete. E poichè dodici once formano il peso della libbra, e trenta tarì compongono quello dell' oncia; quindi è che il tarì, o sia *trappeso* d' oro acquistò anch' esso forza di moneta. E sebbene nella sua origine fosse stata immaginaria, come la libbra e l' oncia, in progresso di tempo essendosi conosciuta molto commoda, fu ridotta in moneta reale. Sicchè fra tutte le monete d' oro nate dalla libbra il solo tarì fu ridotto in moneta reale, e le altre restarono immaginarie.

Varie sono le opinioni sul valor legale del tarì d'oro. Il dottor Vincenzo Venuti scrittore Siciliano, dopo di aver detto che il tarì d'oro fosse moneta immaginaria, affermò che valesse quanto il moderno tarì di Sicilia, il quale corrisponde al carlino Napoletano (1). Il canonico Schiavo pretese che fosse valuto tarì quattro, grana tre, ed un piccolo dell' odierna moneta di Sicilia. Il medesimo autore fa dire a Luigi Lello scrittore della chiesa di Monreale, che si spendeva per uno scudo, o sia dodici tarì d' argento (2). Io però sostengo che il tarì d' oro nell' una e nell' altra Sicilia valeva quanto il tarì d' argento nostrale, cioè venti grana Napoletane. Si dubita forse, ch' io dica troppo nell' affermare una moneta d' oro tanto picciola, che valesse venti grana? Sì, tanto è; il tarì d' oro in ambedue le Sicilie valeva lo stesso, che vale oggi il tarì d' argento del nostro regno. Se ne sentano le prove, e si noti se possano essere più convincenti. Carlo I di Angiò nel 1267, cioè

---

(1) Opuscoli di autori Siciliani tom. VII pag. 59.
(2) Opuscoli suddetti Tom. XVI pag. 229.

nell' istesso secolo di Federico II, volle che nelle zecche di Barletta e di Messina si fabbricassero diverse specie di monete, e fra queste i tarì d'oro. Nel mese di novembre emanò due commissioni a' direttori di ambedue le zecche, ai quali ordinò di fabbricare i nuovi tarì in tutto simili ai vecchi, che tuttavia ne' due regni correvano. A tal proposito spiegò con tutta precisione il peso, la bontà, ed il valore che avevano i vecchi tarì. Si possono desiderare documenti più opportuni di questi? Certo che nò. Ecco il tenore della commissione indirizzata ai direttori di Barletta. *Quelibet vero libra auri tarenorum in pondere de auro puro contineat uncias octo et tarenos quinque in pondere sicut ejusdem tenute erat aureus tarenus quod olim in dicto regno fiebat et quod quilibet tarenus quem cudi et laborari feceritis in sicla predicta sit in pondere videlicet granorum viginti. Ita quod triginta tareni ex ipsis in numero expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Colle medesime parole venne distesa la commissione agli zecchieri di Messina, che trascrivo in piè di pagina (1). Or nelle ultime parole di questi diplomi sta chiaramente spiegato il valore del tarì d'oro. *Triginta tareni ex ipsis expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Si può dubitare che l'oncia d'oro si spendeva per sessanta carlini, o trenta tarì di moneta odierna? Chi ne dubitasse, darebbe segno di non aver compresi i documenti che ne abbiamo prodotti. Se dunque trenta tarì d'oro si spendevano per un'oncia, è manifesto che il tarì d'oro valeva lo stesso che il nostro tarì d'argento, cioè venti grana. Ci è che replicare in contrario?

---

(1) *Quelibet vero libra auri tarenorum in pondere de auro puro contineat uncias octo et tarenos quinque in pondere dicte tenute sicut erat aureus tarenus quod olim in dicto regno fiebat et quod quilibet tarenus quem laborari et cudi feceritis in sicla predicta sit in pondere unius tareni, videlicet granorum viginti. Ita quod triginta tareni ex ipsis in numero expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Archivio della Zecca Reg. 1280 litt. G fol. 5.

Dippiù Mastro Iacopo di Fiorenza, che come si è detto, scrisse il suo trattato nel 1307, facendo ricordo di parecchie monete che correvano nel XIII secolo, indicandone il titolo ed il valore, tra queste parlò anche del tarì d'oro, da lui chiamato *tero*. Ecco le sue parole: *Trenta Teri sono un oncia d' oro, & i venti grani sono un Tero d' oro* (1). E finalmente nella costituzione *Quia nunquam scirì* si nomina il tarì d' oro in questo modo; *Medicus . . . . . . ab aegroto non recipiat per diem . . . . . . ultra dimidium tareni auri*. Afflitto chiosando queste parole, converte il *dimidium tareni auri* in dieci grana, e dice; *Salarium quolibet die sit granorum decem* (2). Sicchè se dieci grana formavano mezzo tarì d' oro, un tarì intero ne componeva venti. La testimonianza di questo scrittore è ugualmente decisiva, giacchè fiorì nel XV secolo, ed in quel tempo correvano tuttavia nel regno i tarì d'oro, come si ricava da una carta dell'archivio della Cava del 1409 (3).

Con tutto ciò temo, che taluno resterà più convinto che persuaso di questa verità; non potendo comprendere come si fosse data una moneta d' oro di così tenue valore; se pure non si volesse dire che fosse stato di così poco metallo, che incapace fosse di conio, e d' impressione. Ma io voglio rimovere anche queste dubbiezze, che hanno imbarazzato alcuni eruditi. Primieramente è da riflettersi che ne' trasandati secoli il sistema delle zecche era diverso dalle odierne; imperocchè vi si coniavano monete di così piccola mole, che oggi fanno stupore a vederle. In secondo luogo fa d' uopo ripetere quel che poc'anzi ho accennato, che i metalli nel XIII secolo si compravano a prezzo molto inferiore dell'odierno. Nel 1281 lo stesso Carlo I d'Angiò fece comprare diverse partite d' oro; e tralle altre ce ne

(1) Lami *Novel. Letter.* del 1754 Col. 297.

(2) Afflitto *ad const. Quia nunquam in princ.* fol. 159.

(3) Archivio della Cava Arc. 161 n. 282.

fu una di 218 libbre e più, consistenti in tante doppie, che si dissero comprate *Ad rationem de unciis auri una tarenis undecim et granis sex pro qualibet uncia in pondere duplarum ipsarum*, come dal diploma esistente nell' archivio della zecca (1). Che val quanto dire fu comprato l'oro suddetto a ducati otto e grana 26 l'oncia. E' da avvertirsi in terzo luogo, che l'oro ond'erano fabbricati i tarì era basso; mentre ogni libbra di tarì doveva contenere *de auro puro uncias octo et tarenos quinque*. Sicchè il tarì era di sedici carati ed un terzo. E finalmente ogni tarì non pesava più di venti acini, o siano grani. *Quilibet tarenus sit in pondere granorum viginti*. Facendo adunque il conto, venti acini di un tal oro non valeva più di grana diciannove in circa; e perciò il valore intrinseco corrispondeva all' estrinseco, compresa eziandio la spesa del conio.

Ma a che servono tante ragioni, se ho il fatto che da se parla? Io ho il piacere di presentare al pubblico lo stesso tarì d' oro coniato da Federico II, e quel medesimo fabbricato da Carlo I d'Angiò; i quali, per quanto io sappia, da niuno ancora sono stati conosciuti e pubblicati.

Il primo rappresenta da una parte l'aquila imperiale, che era il solito emblema usato da Federico nelle sue

(1) Archiv. della Zecca Registro 1268 D fol. 91 e seg.

monete; e nel rovescio si leggono le parole che seguono, IC. XC. NIKA *Iesus Christus vicit*. La mole di questa monetina è minima; ed il metallo scolorito indica essere oro basso di carati 16½. Il suo peso, che non è più di 16 acini, fa comprendere di essere alquanto consumato dall' uso.

Il secondo è il tarì di Carlo I d'Angiò, ed è quello appunto fabbricato in virtù della commissione poc' anzi allegata.

Esso da un lato rappresenta il *monogromma* di quel sovrano, cioè la lettera K., attorno al quale si legge *Carolus Rex*: nell' altro lato si vede lo scudo co' gigli, ed in giro le seguenti parole *Siciliae & Ierusalem*. Questa seconda moneta è molto ben conservata, ritenendo ancora il suo primitivo peso di venti acini. Or veggasi quanto siamo ancora al bujo in fatto di monete de' bassi tempi. Non ha guari, che si è disputato in Sicilia, se il tarì d'oro fosse stata moneta reale o immaginaria. Mentre il dottor Vincenzo Venuti pretese d'essere stata immaginaria, ed il canonico Schiavo sostenne, che fu moneta reale, senza che ne producesse alcuna.

Essendosi intanto il tarì reso molto comune ne' secoli bassi, e comodo al commercio per essere di mezzano valore, atto alle spese grosse e picciole, e buono per le persone più e meno facoltose, se ne moltiplicò la specie in modo, che per facilitarne più l'uso, se ne coniarono anche

d'argento, e questi erano dello stesso valore del tarì d'oro, ma di mole maggiore, e proporzionata alla inferiorità del metallo. Nacquero dunque i tarì di argento dai tarì d'oro; ed in progresso di tempo essendo cresciuti di prezzo i metalli, riuscirono più commodi i figli de' genitori. Sicchè a poco a poco da quelli furono questi cacciati, e restarono solamente i tarì d'argento, che tuttavia adopriamo.

## Del grano.

Questa moneta, che ha tanta voga nel commercio minuto de' giorni nostri, viene parimente adoperata nel codice Federiciano; cioè nella costituzione *In civilibus causis*, e nell' altra che comincia *Humanitate nobis suggerente*. La sua origine deve ripetersi dalla libbra d'oro, di cui abbiamo ragionato abbastanza. Dopochè il peso della libbra in queste nostre regioni fu fissato in quel modo che oggi si usa, cioè partita in dodici once, l'oncia in trenta tarì, ed il tarì in venti grani, o sieno acini; siccome la libbra d'oro, l'oncia d'oro, ed il tarì d'oro da nomi di pesi si convertirono in nomi di monete; altrettanto addivenne al grano, che è il minimo componente, o sia la settemillesima ducentesima parte della libbra; ed in conseguenza il grano nella sua origine fu moneta in oro. Non rechi meraviglia il sentire i grani d'oro; conciosiacchè vengono spesso nominati nelle carte de' secoli bassi. E per non uscir dalle costituzioni del regno, nell'allegata costituzione *In civilibus causis* si ordina, che il portiere per una intimazione dentro la città, non potesse esigere più di un solo grano d'oro; *Apparitori pro qualibet citatione infra civitatem, aut locum facienda granum auri ab actore praebeatur*. E così in moltissime altre carte si vede usato il grano d'oro fino al secolo XVI (1). Vero è però

(1) Archiv. della Cava Arc. 26 num. 11 15 e 32.

è però che il grano suddetto era moneta immaginaria, e non reale. Un minuzolo d'oro quanto pesava un acino, incapace era di conio e d'impressione. Quindi intendevasi col grano d'oro di pagar tanto prezzo, quanto valeva e pesava un acino di quel metallo.

Il valor legale del grano d'oro era il medesimo dell'odierno grano di rame, cioè due tornesi; o pure la decima parte del carlino d'argento, che torna allo stesso. Matteo degli Afflitti, nella cui età era tuttavia in uso un tal grano, commentando l'allegata costituzione *In civilibus causis*, dice; *Nota ex textu ibi*, granum auri; *quod pro quolibet homine citando intra civitatem nuncio debent solvi pro actu citationis duos tornienses, quia duo tornienses sunt pretium grani unius auri* (1). E nel Capitolo del regno *Iam saepe* si legge, che dieci grani d'oro formavano un carlino; *Ad rationem videlicet de granis auri decem pro quolibet caroleno . . . . recipiat, et expendat.*

Dopo che il grano d'oro acquistò forza di moneta, e se ne radicò l'uso, per renderlo più comodo al commercio da immaginario fu ridotto in moneta reale; e per farlo così fu d'uopo fabbricarlo di metallo meno prezioso. Giandonato Turbolo ci fa sapere, che sotto il governo di Filippo II, e propriamente negli anni 1572 e 1573 nella zecca di Napoli si battevano grani d'argento (2). Ecco quì un nuovo argomento di meraviglia. Come, dirà taluno, grani d'argento? Monete di così tenue valore erano coniate anche di metallo nobile? Ma questo non deve recar meraviglia per più ragioni. I perchè il valor dell'argento era in quei tempi diverso dall'odierno. L'argento puro detto di coppella, che oggi si compra a ducati diciassette e grana venti la libbra, allora si aveva a ducati dieci e grana ottanta,

---

(1) Afflitto Com. *ad constit. In civilibus* n. *6*.
(2) Turbolo Discorso *sulle monete del regno* pag. 34 & 35.

come lo ſteſſo Turbolo riferiſce. II perchè quel grano era di piccoliſſima mole. III perchè era di argento meno puro del carlino. IV finalmente perchè aveva in commercio valore più grande di quello che ha oggidì : mentre allora con un grano ſi aveva più roba di quel che ora ſe ne ha. Per ben comprendere la forza di queſt' ultima ragione, è neceſſario che ſcendiamo per poco in piazza a vedere i prezzi de' commeſtibili di que' tempi, e quel che valeva nel commercio minuto la moneta del grano. Tra i capitoli del ben vivere pubblicati dalla noſtra città nel 1509, ne ritrovo uno che oggi darà da ridere a chi lo ſente. Siami lecito di riferirlo colle medeſime ſue parole, comecchè goffe; *Quando la farina ſaglie per guerra, o careſtia, o per indiſpoſizione de ſtagione de cinque carlini in ſu el thomulo, non ſi debiano fare taralli, ſuſanelli, ceppule, macarune, trii, vermicelli, ne altra coſa di paſta, excepto in caſo de neceſſità de malati ſotto pena de mezo auguſtale la prima volta ec.* (1). Sentiſte? Il prezzo della farina a carlini cinque in ſu il *tomolo* era prezzo di guerra, e di careſtia. In fatti ne' regiſtri dell' archivio di S. Lorenzo ſi legge, che nel ſeguente anno 1510 vendevaſi la farina al mercato alla ragione di grana venti, e venticinque il tomolo; ed una *palata* di pane di ventidue once non coſtava più d'un torneſe. Sarebbe materia di divertimento il rivangare i prezzi, onde in que' tempi compravanſi gli altri commeſtibili alla minuta. Il dotto Cavalier D. Domenico di Gennaro mi ha gentilmente proccurata un' aſſiſa fatta dalla città di Napoli nell' iſteſſo anno 1509, e giova al noſtro intento riferirne qualche articolo.

La carne vaccina dovevaſi vendere a grana due e mezzo il *rotolo*.

La vitella di Sorrento a grana cinque.

La carne di porco ad un grano, ed otto *calli*.

---

(1) Priv., Cap., e Grazie della Città di Napoli vol. I p. 70.

Il lardo a grana quattro il *rotolo*.

Il cacio di Calabria a grana quattro ed otto *calli*.

Il *caciocavallo* a grana cinque il *rotolo*.

In quell' anno medesimo il monastero di San Severino, comprò il vino greco a carlini venti la botte, che veniva a grana sedici ed otto *calli* il barile; e l'olio a grana ventuno lo stajo (1): e così discorrasi del valore delle frutta, de' pesci, e di altri generi di grasce. Ma affinchè niuno porti invidia a quell' età, ed esclami col poeta

*O dolce tempo, o vita sollazzevole!*

fa d' uopo considerare, che a proporzione della roba si guadagnava il denaro: se poco se ne spendeva per vivere, se ne guadagnava anche poco. Oggi, a cagion d' esempio, un servitore ha ducati cinque il mese di salario, che importano giornalmente grana 16 $\frac{2}{3}$: ma in que' tempi aveva ducati sei l'anno che importavano un grano ed otto *calli* il giorno (2). Oggidì, com' è noto, si tratta di

---

(1) Veggasi Il Conte Carli *zecche d' Italia* tomo III par. 2 pag. 102 della prima edizione.

(2) Nell' anno 1388 il sacro Consiglio assegnò ad una dama la servitù, ed i vestimenti convenevoli al suo rango, e gliene tassò l'importo. Giudico di far cosa grata ai curiosi di aggiungere in questa nota l' intera decisione ricavata dall' archivio di quel tribunale, anche per conoscere la frugalità di que' tempi. = *Die* 17 *Iulii* 1488 = *In causa magnifice Domine Marie Marramalde cum ejus filiis super petita taxatione vestimentorum & aliorum necessariorum pro persona ipsius Domine Marie vidue, ac etiam solutione famulorum &c.*

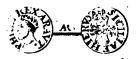
*Consideratis omnibus considerandis & adhibitis expertis in talibus decretum est per S.R.C. quod huiusmodi vestimenta & salaria taxentur prout presenti decreto taxantur pro singulo biennio ab hinc in antea numerando per eosdem eius filios ipsi Domine Marie debenda ad summam & quantitatem ducatorum octoginta sex de carlenis argenti modo & forma inferius distinctis & declaratis.*

*In primis videlicet. Per una gonnella de panno nigro aczimato & bagujato de Florencia canne doy ducati quattordice* . . . . XIIII

ridurre la limosina della messa a grana venti l'una; ma in que' tempi non era più di sette tornesi, o grana quattro, come ho ricavato da alcune memorie della chiesa di San Giovanni maggiore. E pure con tale limosina un prete poteva convenientemente campare. Si usavano allora le piccole monete di rame dette *cavallucci*, o siano *calli*, dodici delle quali formavano un grano; sicchè scambiando le quattro grana in *calli*, si avevano quarantotto di quelle monetucce, ed una persona le scompartiva comodamente alli varj bisogni della vita. Ma tornando là, donde ci siam dipartiti, da tutto ciò si ricava, che il grano in que' tempi aveva coi generi di commercio una proporzione molto maggiore di quella che ha oggigiorno, onde non è da stupire, se veniva fabbricato di metallo nobile. Ma non più ragioni, non più autorità; vengasi ai fatti: io ho il piacere di pubblicare un grano d'argento coniato in quel tempo, che da niuno

---

*Item per una gonnella de saya negra de Perpignano larga canne doy palmi sey ducati quattro* . . . . . . . . . . IIII
*Item per uno mantello puro de Florentia palmi dudice ducati dece tari doy, grana dece* . . . . . . . . . . . . . .
*Item per una Toppetella canna una ducati* . . . . . . VII
*Item per una cortenera ducati* . . . . . . . . . . III
*Item per doy doblecti duc. doy tarì doy grana dece* . .
*Item per doy para di calcze ducati uno, tarì uno* . . .
*Item per cammise sey ducati tre* . . . . . . . . .
*Item per sey para di scarpe tarì tre* . . . . . . . .
*Item per sey para di pianelle ducati uno tarì uno* . . . .
*Item per le coseture de dicti vestimenti ducati* . . . . III
*Item per panne de la testa ducati* . . . . . . . .
*Item per lo soldo de quelle persone saranno al servizio de dicta Madamma Maria, che saranno tre persone ad una oncza per una ciascheduno anno monta per doy anni ducati trentasei* . . . XXXVI
Son debitore di questo documento al Sig. D. Lorenzo Giustiniano, che l'ha estratto dal quaderno II de' voti e decreti dell'archivio del S. Consiglio fogl. 211 & 212.

ancora, per quanto io ſappia, è ſtato conoſciuto. Eccolo appunto. Eſſo rappreſenta da un lato la teſta di Filippo II allora regnante col motto in giro *Philippus Rex Aragoniae utriuſque*, e nel roveſcio ſi vede impreſſa una maglia della collana d'oro colle parole *Siciliae Hieruſalem*.

Ma finalmente coll'avanzar degli anni eſſendo anche avanzato il prezzo dell'argento, fu neceſſario di fabbricare il grano di rame, come lo è al preſente; e per conſeguenza queſta moneta acquiſtò nome e valore dell'oro, nacque in argento, e quindi fu convertito in rame.

### Del soldo Longobardo.

Il ſoldo viene allegato una ſola volta nel codice Federiciano, e propriamente nella coſtituzione *Violentias ſubiectorum noſtrorum*; in cui ſi determina, che colui il quale violentemente ſpoglia un altro dal poſſeſſo di coſa immobile, oltre alla reſtituzione dello ſtabile, e de' frutti raccolti, debba pagare la metà del valore della coſa ſteſſa, abolendo in tal guiſa la pena di ſei ſoldi prima ſtabilita per così fatto attentato. Indi ſi aggiunſe; *Deriſorium namque credimus aliquem ſex ſolidorum tantam poena damnari*. Ma quanto era il valor legale di cotai ſoldi? Or queſto sì che non è nodo da ſcioglierſi al bujo, nè è foſſo da

saltarsi a piedi giunti; tanto più che i nostri scrittori, ed i commentatori delle costituzioni non ce ne hanno lasciata veruna traccia. Eranvi ne' secoli barbari diverse specie di soldi; altri erano i soldi imperiali, altri i Franchi, altri i Frisoni, altri i Longobardi, altri i soldi d'oro, ed altri quelli d'argento; la maggior parte de' quali era di diverso valore, in modo che han imbrogliati i più valentuomini nelle antichità de' mezzi tempi, non eccettuandone nè pure il Lindebrogio, il Dufresne, i Padri Maurini, il Frehero, ed il Muratori. Sicchè per venire alla soluzione del problema, prima di ogni altra cosa conviene investigare di quali soldi parli la costituzione, e quindi determinarne il valore.

In quanto al primo punto ho per fermo, che nella costituzione si parli de' soldi Longobardi; perchè una tal pena la trovo stabilita appunto nelle leggi di quella nazione: come può vedersi nelle leggi 3, 4, 5, 6, 8 e 9 del libro I titolo 27 *De invasionibus, et iis quae in terra aliena fiunt*. Ond'è manifesto che Federico II volle alludere al diritto de' Longobardi, ed in questo si accordano anche i nostri commentatori (1).

Ma più difficile è il determinare il secondo punto, cioè il valore de' soldi Longobardi. Tra i molti autori che han trattato del soldo, l'unico che a me sembra d'aver colpito nel segno si è il ch. Conte Carli, che con indicibile diligenza ha illustrate le monete e zecche d'Italia, ed è giunto a scoprir quello, che niuno de' *monetografi* suoi antecessori aveva scoperto. Egli ha dimostrato, che i Longobardi quando volevano indicare la moneta d'oro, chiamavano soldi d'oro; e quando nominavano soldi senz'altro aggiunto, intender volevano prezzo d'argento. Ha dimostrato in oltre, che il soldo semplice valeva dodici denari d'argento. E finalmente,

(1) Vegganſi Bartolommeo di Capua, Matteo d'Afflitto, ed altri commentatori di detta costituzione.

che delle dette tre monete Longobarde, cioè soldo d'oro, soldo semplice, e denaro d'argento, la prima e l'ultima erano monete coniate e reali, ed il soldo semplice era immaginaria. Duolmi soltanto che questo valentuomo, che mi ha condotto per mano fino a questo punto, mi abbandoni in mezzo a questo difficile camino: mentre quì si arrestano tutte le sue ricerche (1). Da queste però ricavo due importanti avvisi; I che i sei soldi allegati nella nostra costituzione erano soldi semplici, giacchè vengono nominati senza verun aggiunto. II che ognuno di detti soldi valeva dodici denari d'argento de' Longobardi. Ora per giungere al sospirato termine, e per sapere la corrispondenza di cotali soldi colla moneta nostrale, fa di mestieri che da me medesimo mi apra il varco, valendomi di alcune carte Longobarde dell'archivio della Cava, delle quali è doviziosamente fornito.

Premetto in primo luogo, che siccome il soldo d'oro imperiale era composto di tre *tremissi* (2), così parimente il soldo d'oro Longobardo valeva tre tremissi, come apparisce da un istrumento dell'anno nono del principato di Benevento *Domini Siconis*, in cui si ha; *Unde pro supradicta mea venditione accepi .... auri figurati solidos numero tres et duos tremisses .... et si forsitan nos ipsi per quodlibet ingenium retornare voluerimus, duplum pretium nos vobis componere promittimus, hoc sunt septem solidos et unum tremissem* (3). Se dunque sette soldi, ed un tremisse facevano il doppio di tre soldi, e due tremissi; è evidente che il soldo costava di tre tremissi, come anche si ravvisa da altro istrumento dell'anno settimo dell'istesso Sicone (4).

Premetto in secondo luogo, che il *tremisse* valeva sedici denari Longobardi, come si legge in altre carte. Così in

(1) Carli *Zecche d'Italia* tom. IV Differ. 4 pag. 18 e seg.
(2) V. Isidoro Ispalense lib. XVI cap. 24 *Orig.*, ed altri.
(3) Archivio della Cava Arc. 30 n. 17.
(4) Detto Archivio Arc. 31 n. 234.

una di esse; *Ego Maldigati filius Radiperti in mutuo accepi a te Sicone filio Tancomati tremissem unum de denariis qui sunt denarii sedecim* (1).

In terzo luogo premetto, che il soldo d'oro Longobardo valeva quattro tarì Amalfitani. Così in uno strumento dell'anno 1076; *Et propter confirmationem huius venditionis ipsi venditores susceperunt ab ipsis Theodoro et Leone statutum pretium auri solidos 110 quorum quisque habet tarenos auri quatuor ex moneta Amalfitanorum* (2).

Premetto finalmente, che il tarì d'Amalfi corrispondeva a grana tredici e denari due, o siano grana tredici e *calli* quattro di nostra moneta corrente. Questo apparisce da un inventario dell'abolito spedale di S. Attanasio del 1336 rapportato dal Chiarito; *Item Ecclesia seu Parochia Sancti Petri de Ferrariis dare tenetur tarenum unum Amalphiae consistentem in granis tresdecim et denariis duobus.* Così in altro inventario del 1501 riferito dallo stesso scrittore (3).

Or da queste premesse io deduco le seguenti illazioni. I se il soldo d'oro valeva tre *tremissi*, ed il *tremisse* sedici denari; dunque il soldo d'oro valeva in tutto quarantotto danari. II se il soldo d'oro valeva quarantotto denari, ed il soldo semplice ne valeva dodici; dunque il primo era quadruplo del secondo. III se il soldo d'oro valeva quattro tarì Amalfitani; dunque il soldo semplice corrispondeva ad un solo tarì di quel paese; ed in conseguenza il soldo semplice Longobardo, che viene adoprato nella nostra costituzione, corrispondeva a grana tredici e quattro *calli* di moneta odierna. Sicchè la pena di sei soldi imposta dalle leggi Longobarde per lo delitto di spoglio ragguaglia in tutto a carlini otto di nostra moneta. Ebbe dunque ragione l'imperator

(1) Archivio della Cava Arca 86 n. 65. Più Arc. 18 n. 51.
(2) Arch. sud. Arc. 101 n. 494 Arc. 27 n. 14 Arc. 101 n. 272.
(3) Chiarito Comm. alla cost. *de Instr. confic.* p. 112 in nota.

l'imperator Federico di chiamar ridicola la pena per un attentato così enorme.

### Dell' agostaro.

Niuna ſpecie di moneta è così ſpeſſo adoperata nelle coſtituzioni del regno quanto l'agoſtaro; perchè fu introdotta dall' iſteſſo legislatore Federico. Eſſa vien nominata nella coſtituzione *Quicumque mulierem* = *Si damna clandeſtina* = *Rapinas eorum*, ed altrove. La moneta ſuddetta viene chiamata in varie guiſe *aguſtalis*, *auguſtalis*, *auguſtale*, *auguſtarius*, *auguſtanenſis*; ed in Italiano *auguſtale*, *agoſtajo*, *agoſtaro* ec.; il che ſia detto per evitare l' imbroglio, qualora ſi vegga nominata in diverſi modi nelle vecchie carte. Erano gli agoſtari monete di oro, ed in quel tempo furono in grandiſſima voga non ſolo in queſti regni, ma in tutta Italia, ed anche fuori. Riccardo da Sangermano ci fa ſapere, che nel 1231 ſe ne coniarono nelle zecche di Brindiſi, e di Meſſina (1). Io però ſon d' avviſo che ſe ne foſſero battuti in diverſi anni, ed in abbondanza. Diſſi in diverſi anni, argomentandolo ſingolarmente dai diverſi impronti; alcuni de' quali rappreſentano la teſta di Federico laureata, e queſti ſono comuni; altri poi la rappreſentano coronata, e queſti ſon rari. Diſſi battuti in abbondanza, ricavandolo dal citato paſſo di Guido Bonati, il quale parlando de' teſori ammaſſati da Pier delle Vigne diſſe; *Eſt inventus habuiſſe in bonis ſolum in auro* 10000 *libras auguſtanenſium* (2). Queſta teſtimonianza può ſembrare alterata; ma ſe ci è caricatura, non deve eſſer tanta, quanta appariſce a prima viſta. Diecimila libbre di agoſtari, alla ragione di *trappeſi* ſei l' uno, come or ora vedremo, fanno 600, 000 di quelle

(1) Riccardo da Sangermano *Chron.* ann. 1231.
(2) Bonati *Aſtron. Tract.* 5 *Conſid.* 141.

monete, e tutte insieme compongono la somma di 900,000 ducati nostrali. Non dovrebbe sembrare cosa strana che ne avesse accumulata sì gran somma un favorito così celebre, il quale, secondo l'espressione del Dante, *tenne ambe le chiavi del cuor* di Federico. Del resto qualunque sia stata la somma precisa lasciata da quel famoso segretario, è certo che dovette essere immensa. Conchiudo adunque che se questo solo ministro unì tanta copia di agostari, segno è che ne fu fabbricata gran quantità. Essi però furono di corta durata; perchè essendo succeduto pochi anni dopo Carlo I d'Angiò, questo non contento dell'esterminio di tutta la casa Sveva, volle cancellarne anche la memoria. Imperciocchè nel 1267 ordinò che si abolissero gli agostari, e di essi se ne facesse altra moneta d'oro da lui detta *reale*, come or ora vedremo. In cotal guisa gli agostari furono in buona parte squagliati. Infatti Matteo degli Afflitti, che fiorì due secoli dopo, attestò: *Hodie ista moneta augustalium de auro non currit, quia pauci reperiuntur, et ideo debet solvi eius aestimatio* (1). E sebbene si trovino nominati ne' secoli posteriori fino al XVI, come ne' capitoli del ben vivere di questa città (2) e nelle carte Beneventane (3), pure è da credersi che se ne fosse pagata la valuta.

Ma quanto era stimato il valor dell'agostaro? Si crede comunemente che valesse tarì sette e mezzo, ovvero carlini quindici nostrali. Questo è il sentimento universale, questa è la tradizione che ci è stata tramandata da' nostri avoli, e questa si conserva tuttavia nel foro da cinque secoli a questa parte (4). Nondimeno alcuni moderni scrittori

(1) Afflitto ad *Cost. reg. lib.* 1 *rubr.* 22 n. 2.

(2) Priv., e Capit. della città di Napoli vol. 1 p. 70 et a t.

(3) Borgia *Mem. istor. di Benevento* t. 1, pag. 416.

(4) Di ciò ne assicurano l'Afflitto nel luogo citato, il Nigris *Com. ad Cap. ad Hoc* n. 130, il Capecelatro *Consult.* 69 n. 2, Stefano di Stefano *rag. post.* t. I, c. 1, n. 27, p. 126, ed altri.

per troppo sottilizzare han messo in dubbio ciò che finora si è tenuto per indubitato, ponendo in campo diversi opposti sentimenti. Essi han presa principalmente in mira una testimonianza di Riccardo da S. Germano; ed è mirabile come da un testo medesimo se ne sian tratte tante varie opinioni. Le parole di Riccardo sono queste; *Thomas de Pando civis Scalensis novam monetam auri, quae augustalis dicitur ad Sanctum Germanum detulit, ut ipsa moneta utantur homines in emptionibus et venditionibus suis juxta valorem ei ab imperiali providentia constitutum, ut quilibet nummus aureus recipiatur, et expendatur pro quarta unciae* (1). I moderni, come diceva, hanno molto arzigogolato su questo testo, interpretando in diverse maniere le ultime parole, *expendatur pro quarta unciae*. Il Vergara ha presa l'*Uncia* per nome di peso, giudicando che l'agostaro valesse quanto una dobla d'Italia meno ventinove grani, secondo il peso e prezzo corrente (2); e questo sentimento è stato adottato anche dal Muratori (3). Monsignor Testa arcivescovo di Monreale nella vita di Federico II re di Sicilia, ha similmente presa la parola *uncia* materialmente, opinando che l'agostaro valesse la quarta parte dell'oncia d'oro in massa (4). Il già defunto Abate Ferdinando Galiani nelle giunte al trattato della *Moneta* dopo di avere adottata la comune opinione, si ritrattò nel decorso, e prese la voce *uncia* per nome di peso, aggiungendo che il testo di Riccardo sia viziato, sicchè in vece di *quarta unciae* debba leggersi *quinta*; e ne allegò questa ragione, perchè avendo posto in bilancia un agostaro ben tenuto, l'avea trovato di *trappesi* sei, che formano appunto la quinta parte dell'oncia

---

(1) Riccardo da Sangermano *Chron*, ad an. 1222.
(2) Vergara *Monete del Regno* pref. pag 5, e nell'Op. pag. 15.
(3) Muratori *Antiq. med. Ævi diss.* 27 tom. II pag. 626 A.
(4) Testa *de Vita et reb. gest. Federic.* II pag. 141.

a peſo (1). Oltre a queſti il Conte Carli, benchè ſia del comun ſentimento, che valeſſe l'agoſtaro carlini quindici Napoletani, pure crede che aveſſe potuto corriſpondere ad un fiorino ed un quarto, come fu ſcritto dal Malaſpina, dal Villani, e dal Caſtiglionchio ec. (2). Il Canonico Schiavo pretende, che l'agoſtaro foſſe valuto tarì trentuno, e grana cinque moderni di Sicilia (3). Il Principe di Torremuzza finalmente ſuppone, che valeva il quarto dell'oncia moderna Siciliana, che viene a ragguagliare grana 75 di noſtra moneta (4).

Ma con buona pace di queſti dottiſſimi uomini, che venero come maeſtri, le diſcordanti loro opinioni dimoſtrano quanto pericoloſo ſia allontanarſi talvolta da ſentimenti comuni e ricevuti; maſſimamente quando ſono ſtabiliti ſopra tradizioni antiche e coſtanti. Che il valore dell'agoſtaro ſia ſtato di ſette tarì e mezzo, o vogliam dire di carlini quindici Napoletani, è un fatto atteſtato concordemente da tutti gli ſcrittori e dalle memorie di que'tempi.

Primieramente il teſto di Riccardo da Sangermano, che è ſtato tanto cavillato, prendendoſi nel ſenſo ovvio e naturale, ſi uniforma al ſentimento generale. Egli diſſe; *Quilibet Auguſtalis recipiatur, et expendatur pro quarta unciae*. Pigliandoſi la parola *uncia* per l'oncia *monetale*, che correva in que' tempi, e che valeva in commercio ſeſſanta carlini; la quarta parte di eſſa era carlini quindici, cioè tarì ſette e mezzo, ed in queſto modo lo ſtorico ſuddetto conferma l'opinione univerſale.

Ricordano Malaſpina storico Fiorentino contemporaneo di Federico II, parlando di queſta moneta diſſe; *Gli cambiò*

---

(1) Galiani *Della Moneta* ediz. del 1780 pag. 381 396 416.
(2) Carli *Zecche di Italia* tom. III pag. 225 ad 226.
(3) *Opuſcoli di autori Siciliani* tom. XVI pag. 240.
(4) Ivi pag. 317 a 322.

*ad agostari d' oro, che valeva l' uno fiorini uno ed un quarto* (1). Giovanni Villani anche Fiorentino, che fiorì nel seguente secolo scrisse; *L' agostaro d' oro valeva l' uno la valuta d' uno fiorino e quarto d' oro* (2). Di queste parole del Villani si servì Lapo di Castiglionchio celebre giureconsulto Toscano dell' istesso secolo XIV, ragguagliando l' agostaro ad un fiorino e un quarto di Firenze (3). Ma il fiorino Fiorentino valeva in queste nostre regioni sei tarì, come apparisce da innumerabili documenti, e tra gli altri da un conto del 1333 al 1336 rapportato dal Ducange; *De pecunia recepta in Karolenis argenti, et reducta ad florenos de Florentia, computata qualibet uncia pro quinque florenis, et quolibet floreno pro sex tarenis, et quolibet tareno pro duobus carolenis, et quolibet caroleno, pro decem granis* (4). Adunque se il fiorino di Firenze valeva sei tarì, o sieno carlini dodici, è manifesto che un fiorino e quarto faceva tarì sette e mezzo, o pure carlini quindici.

Giacomo, che regnò in Sicilia nell' istesso secolo di Federico, in uno de' suoi capitoli ordinò, che l' agostaro si spendesse in quella monarchia per tarì sette e mezzo, secondo il suo natio valore; *Providimus, et praecipimus augustales ..... generaliter recipi, et expendi ad rationem videlicet de tarenis septem et granis decem pro quolibet augustale* (5).

Ma ciò più luminosamente si compruova con due diplomi, che abbiamo nell' archivio della zecca, i quali ci fan sapere distintamente non solo il valore dell' agostaro, ma anche il titolo. Essi sono così importanti che meritano

---

(1) Ricord. Malaspina cap. 130 pag. 109.
(2) Giov. Villani Lib. VI cap. XI.
(3) Lapo da Castiglionchio epis. pag. 95.
(4) *Ducange Gloss. Latin, voce. Uncia.*
(5) *Capit. Regni Siciliae* tom. I pag. 35 anno 1288.

di esser messi in veduta. Carlo I d' Angiò, come si è accennato, volle che si abolissero gli agostari e mezzi agostari nell'una e nell'altra Sicilia, surrogando ad essi due nuove monete da lui chiamate *reali* e *mezzi reali*. In quelle stesse commissioni emanate nel 1267 ordinò, che nelle zecche di Barletta e di Messina si fossero battute le monete nuove, le quali dovessero avere il medesimo peso, bontà e valore delle Federiciane. Ecco le parole della commissione per Barletta, e si noti se possono essere più precise; *Mandantes quatenus . . . . in eadem sicla nostra Baroli Regales medios Regales et tarenos auri ad modum infrascriptum laborari et cudi faciatis videlicet quod quelibet libra Regalium et mediorum Regalium contineat de auro puro in pondere uncias auri decem tarenos septem et medium in pondere et quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex et medius Regalis tarenos trium et Regalis quilibet pro tarenis septem et medio et medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendantur prout augustales et medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta*. Nell' istesso modo fu distesa la commissione per la zecca di Messina, come si può osservare dallo squarcio in piè di pagina (1). Da questi diplomi ricaviamo le proprietà tutte del reale, ed agostaro insieme. Primieramente ne impariamo la bontà; *Quelibet libra regalium contineat de auro puro in pondere uncias auri decem tarenos septem et medium*. Che

(1) *Mandantes quatenus .... in eadem sicla nostra Messane Regales medios Regales et tarenos auri ad modum infrascriptum laborari et cudi faciatis videlicet quod quelibet libra Regalium et mediorum Regalium contineat de auro puro in pondere uncias decem et tarenos septem et medium in pondere et quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex et medius Regalis tarenos trium et Regalis quilibet pro tarenis septem & medium et medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendantur prout augustales et medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta*. Arch. della Zecca Regist. 1280 lit. C, fol. 5 et o t.

val quantò dire l'oro de' reali, e degli agostari era di carati venti e mezzo. Ne conosciamo in secondo luogo il peso, ch'era di *trappesi* sei; *Quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex*. Ne sappiamo per ultimo il valore, ch' era di tarì sette e mezzo; *Regalis quilibet pro tarenis septem et medio expendatur pro ut augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta*. Ed ecco quì il valor legale dell' agostaro distinto dal peso, e dalla bontà. Or dopo rinvenuta questa specie di documenti, sarebbe una frenesia il dubitare più che l' agostaro valesse sette tarì e mezzo, come viene universalmente stimato. E sto per dire, che una ventina di diplomi simili a questi basterebbero a dissipar le tenebre, delle quali sono ricoperte le monete de' secoli mezzani.

Da questi medesimi diplomi si conoscono parimente gli abbagli del Malaspina, del Villani e del Borghini nel descriverci il titolo degli agostari, senza parlare de' moderni scrittori. Il primo disse, che la qualità dell' oro era di carati venti, il secondo asserì essere di *fine oro a paragone*; ed il terzo giudicò che fosse di carati ventitre e mezzo o ventitre e tre quarti (1). Ma le testimonianze di questi privati scrittori devono cedere all' autorità degli allegati diplomi, i quali in sostanza contengono due commissioni regie emanate da un sovrano nel proprio stato dopo maturo esame e diligenti pruove, come quelle che riguardavano una materia così importante; *Summa premeditatione et deliberatione pensata, et diligenti deliberatione perhabita*; sono queste espressioni inserite in detti diplomi. Commissioni in somma, che vennero pubblicate con tutte le solennità, perchè accompagnate con lettere patenti dirette a tutti i conti, giustizieri, baroni, secreti, castellani, balii, giudici, alle università d' entrambi i regni, ai quali si fe nota la

(1) Borghini *Della Moneta Fiorentina* tom. II pag. 220.

fabbrica, ed il titolo delle nuove monete, in tutto corrispondenti al valore, peso, e bontà degli agostari; ed in conseguenza si deve conchiudere, che la bontà di questi era di carati venti e mezzo; il che venne anche attestato da Mastro Iacopo di Fiorenza nella sua aritmetica scritta nel 1307, dove disse; *Che gli agostari d'oro sono a carati venti e mezzo* (1).

Ora per compimento dell'opera ne aggiungo qui il disegno ricavato dall'agostaro che ho presso di me. Eccolo appunto.

Esso rappresenta da un lato il mezzo busto di Federico II colla leggenda CÆSAR. AUG. IMP. ROM., e nel rovescio l'aquila imperiale col nome FRIDERICUS. Stupisco come abbia potuto venire in mente al Poggio (2), al Liruti (3), ed altri, che questa moneta fosse stata in uso in Costantinopoli a' tempi di Costantino il grande; ed al Signor Apostolo Zeno, al Muratori (4), ed a Monsignor Borgia (5), che l'immagine in essa scolpita sia di Cesare Augusto, da cui tirano l'etimologia di *augustale*. Stupisco, io diceva, come uomini

(1) V. le *Novell. Letter.* del Lami del 1754. col. 295.
(2) Calogerà Opusc. tom. XIX pag. 414.
(3) V. Argelati tom. II pag. 169.
(4) V. Muratori *Antich. Ital. diss.* 27 403 *diss.* 28 p. 472.
(5) Borgia *Mem. di Benevento* tom. II pag. 51 et 200.

uomini così dotti abbian potuto proferire asserzioni così poco ponderate, con manifesta violenza all'autorità di due scrittori contemporanei, cioè di Riccardo da Sangermano, e di Ricordano Malaspina; il primo de' quali chiamò l'agostaro moneta nuova introdotta dal nostro Federico, ed il secondo dichiarò di esservi impronotato il volto dell'istesso imperatore. Nè per rinvenire l'etimologia di agostaro ci era bisogno di ricorrere a tredici secoli indietro, e salire fino ad Ottaviano, quando che si poteva ricavare dall'istesso Federico, al quale non era straniero il titolo d'augusto, come apparisce da infiniti documenti. Ma senza cercarli altrove, l'abbiamo nelle stesse costituzioni, in fronte delle quali ci è l'istesso titolo apposto nell'agostaro; cioè *Imperator Fredericus II Romanorum Caesar semper Augustus*. Oltre di che chi può mai persuadersi, che Federico II, il quale fu tanto geloso della sua fama, avesse adoprato in una moneta propria il nome di un principe tanto remoto, col quale non ebbe mai alcuna relazione? Chi può mai credere che l'immagine impressa nell'agostaro sia di Ottaviano, se ci è scolpito il nome *Fridericus*? Ma senza più intrattenermi a ribattere queste erronee asserzioni, mi rimetto a quel di più che ne hanno scritto lo Schiavo (1), e lo Zanetti (2); mentre io torno al mio scopo principale, qual'è di fissare il valor legale di questa moneta.

Crederei adunque di lasciare in qualche modo dubbio il valor dell'agostaro, se non indicassi la cagione degli abbagli de' moderni avversarj. A ben riflettersi le loro discordanze dipendono da puri equivoci, ne' quali sono incorsi, interpretando le testimonianze di Riccardo da Sangermano, del Malaspina, del Villani, e del Castiglionchio; equivoci facilissimi a prendersi in fatto di monete barbare, quando non si esaminano a fondo, ed a sangue freddo.

---

(1) Opuscoli di autori Siciliani tom. XVI pag. 237.
(2) Zanetti *Monete d'Ital.* tom. II pag. 430 e seg.

Primieramente la parola *uncia* usata da Riccardo nel luogo ora citato è parola ambigua e di doppio senso; imperocchè significa il peso dell'oncia, e la moneta di questo nome. Incontrandosi essa nelle vecchie carte, conviene diligentemente avvertire quando indica peso, e quando dinota la moneta; talchè pigliandosi una cosa per l'altra, volentieri si cade in errore. Tanto appunto è accaduto al Vergara, al Muratori, al prelato di Monreale, ed al consiglier Galiani, i quali prendendo la *quarta unciae* usata dal cronista per nome di peso, son usciti di squadra, perdendosi in diversi calcoli. L'*uncia* usata da Riccardo è da intendersi per nome di moneta; mentre egli per far capire a tutti il valore del nuovo denaro fabbricato da Federico, ragguagliò l'agostaro coll'oncia d'oro *monetale* allora nota a tutti, che correva in commercio, come oggi corre il ducato. Sicchè fece il ragguaglio fra moneta e moneta, e non già fra moneta e peso, come è stato immaginato da' mentovati scrittori. Or se l'oncia *monetale* valeva trenta tarì; la quarta parte di essa importava tarì sette e mezzo, e tanto appunto, come si è detto, valeva l'agostaro.

L'altro equivoco in cui facilmente si cade parlando di monete barbare, consiste ne' nomi stessi delle monete. Ve n'erano in que' tempi alcune che avevano il medesimo nome, ed un valore diverso; come si è osservato di sopra parlando de' soldi, senza nominare i tarì, ed altre monete consimili. Altrettanto è da dirsi de' fiorini. Altro era il fiorino di Firenze, che allora era il comune, altro il fiorino di camera, altro quello di Aragona, ed altro il fiorino di Sicilia, come egregiamente osserva l'illustre principe di Torremuzza (1). Il conte Carli desideroso di conciliare l'autorità del Malaspina, del Villani, e del Castiglionchio, con una carta Siciliana communicatagli dal canonico Schiavo,

---

(1) Opusc. di autori Sicil. tom. XVI pag. 345 e seg.

afferì, che l'agoftaro valeffe un fiorino ed un quinto, e non già un fiorino e quarto, come era ftato avvifato dagli fcrittori già detti; fenza riflettere che il fiorino nominato in quella carta era fiorino di Sicilia, particolare di quell'ifola, che correva tarì fei, e grana cinque, o fiano carlini dodici e mezzo, come apparifce dalle parole della fteffa carta recata dal Carli. *In florenis viginti, computatis tarenis fex, et granis quinque pro quolibet* (1). All' incontro il Malafpina, il Villani, il Caftiglionchio, come Tofcani, ragguagliarono l'agoftaro col loro fiorino di Firenze, che valeva foli carlini dodici, come abbiamo provato. Quindi è che uno di quefti fiorini ed un quarto faceva tarì fette e mezzo.

Il canonico Schiavo poi abbagliò nell' interpretare il Malafpina, e 'l Villani che ragguagliarono l'agoftaro ad un fiorino e quarto di Firenze. Quel valentuomo per rintracciar la valuta del detto fiorino, fi avviò per una via tortuofa e malagevole, che il menò ben lontano dal fuo fcopo. Egli andò a ricorrere all' antico ducato d' oro di Venezia; dicendo che il fiorino Fiorentino, ed il ducato Veneziano fono ftati computati del medefimo prezzo e valore. Dopo quefta premeffa valutò l' antico ducato d'oro di Venezia all' ifteffo prezzo che correva a' giorni fuoi il moderno zecchino Veneziano, cioè venticinque tarì Siciliani. In quefto modo fece sbalzare l' agoftaro a tarì trentuno, e grana cinque di Sicilia; fenza far conto che l'antico valore del ducato d'oro di Venezia era tutto diverfo dall' odierno zecchino di quella repubblica. Si fa da tutti, che il moderno zecchino viene valutato ne' dominj Veneti per lire ventidue. Ma il valore del ducato d'oro del XIII fecolo è tuttavia incerto e controvertito. I Signori Zagata (2) e Zanon (3),

---

(1) Carli tom. III *Zecche d' Italia* pag. 225 e 226.
(2) Zagata *Cron. di Verona* preffo Argelati t. II pag. 69.
(3) Zanon *Lettere di Agricol.* tom. V pag. 196.

credono che valeva tre lire. Il Rubeis suppose che valeva lire tre, e soldi due (1). Il Signore Zanetti giudica che valeva soldi 39, e 40 (2). Il Conte Carli stima che valeva diciotto grossi (3). A qualunque delle divisate opinioni si voglia stare, si vede sempre che l'antico ducato d'oro aveva valore estrinseco di gran lunga inferiore a quello del moderno zecchino. Ma senza ricorrere altrove, il valore dell'antico fiorino ci viene direttamente avvisato da varj documenti, e singolarmente da quello che ho recato poco fa, che computa ogni fiorino di Firenze per sei tarì, ogni tarì per due carlini, ed ogni carlino per dieci grana. Or se il detto fiorino valeva dodici carlini; dunque un fiorino e quarto corrispondeva a quindici carlini Napoletani, e non già a tarì trentuno e grana cinque di Sicilia, come credette il lodato Schiavo.

E finalmente l'equivoco del principe di Torremuzza dipende da più remota cagione, come si vedrà nella fine di questa prima parte: basta per ora indicar il suo inganno. E' cosa indubitata, per ciò che si è dimostrato, che nel secolo XIII l'oro si vendeva circa a ducati otto l'oncia. Carlo I d'Angiò fece comprare 218 libbre d'oro di doppie, ch'era più puro, alla ragione di ducati otto e grana ventisei l'oncia, come dal diploma di sopra recato nell'articolo del tarì. Ciò premesso, il principe di Torremuzza stima l'agostaro sette tarì e mezzo dell'odierna moneta di Sicilia, che fanno settantacinque grana di moneta Napoletana. Ma l'agostaro pesava sei *trappesi*: dunque cinque agostari pesavano un'oncia. Che val quanto dire cinque agostari avrebbero avuto di valor estrinseco ducati tre, e grana settantacinque, e d'intrinseco prezzo d'oro ducati otto in

---

(1) V. Argelati tom. I pag. 156.
(2) Zanetti tom. II pag. 231.
(3) Carli *Zecche d'Ital.* tom. V pag. 153.

circa; e per conseguenza si dovrebbe dire, che gli agostari correvano in commercio meno della metà dell'intrinseco valore. Ma se questo è un assurdo, anzi un'eresia politica; è dunque evidentemente erronea la sua opinione. Non mi diffondo poi sulla proporzione che fa lo stesso autore tra l'oro, e l'argento de' secoli XI, XII, e XIII ec; mentre essa è tutta appoggiata sopra dati fallaci, come si vedrà in fine di questa prima parte. Ed ecco, se io non m'inganno, dissipata la polvere che han sollevata i moderni per offuscare il valor dell'agostaro.

### Del mezzo agostaro.

Il mezzo agostaro viene allegato in due costituzioni, cioè in quella che comincia *Dubitationem jurisperitorum*, e nell'altra *Salubritatem aeris*. Oltre a ciò viene spesso nominato nelle vecchie carte. In un registro del 1268 apparisce, che nel 1268 i Napoletani furono condannati dalla G. C. a pagar mezzo agostaro per fuoco, per aver devastato la vigna dell'abate Andrea Griffo (1), e così altrove (2). Ciò non ostante questa moneta è quasi ignota al mondo letterario. Il Borghini, il Paruta, l'Havercampo, il Ducange, il Vergara, il Muratori, l'Argelati, il conte Carli, il canonico Schiavo, il Bellini, il principe di Torremuzza, monsignor Borgia, ed altri che han parlato dell'agostaro, e di altre nostre monete, non han fatto nè pur cenno del mezzo agostaro. Due, per quanto io sappia, fra i *numismatici*, l'hanno semplicemente ricordato. Il signor Chiarito tra i nostri, parlando di Carlo I d'Angiò, l'accenna in questo modo; *Leggesi di aver egli ordinato che nel regno per l'avvenire non avessero avuto corso gli*

(1) Archiv. della Zecca regist. 1268 A pag. 79.
(2) Detto registro 1268 pag. 127.

*augustali*, *e mezzi augustali* (1). Tra gli esteri l'accenna parimenti il signore Zanetti colle seguenti parole; *Deesi per ultimo avvertire, che oltre l'Agostaro di oro, fece Federico coniare probabilmente anche il doppio, ed il mezzo Agostaro; siccome il primo veduto abbiamo in documento del* 1297 *presso il Du-Cange nominati* tres grossos Augustarios auri *e quanto al secondo vengo assicurato da un mio autorevole Amico di averne veduti* (2). Il Chiarito adunque non ce ne ha dato altro che il semplice nome, e lo Zanetti un giudizio fatto sulla relazione altrui.

Ma perchè non ho omessa diligenza per illustrar la materia non solo con documenti, ma anche colle monete stesse; dopo varie ricerche fatte ne ho rinvenuto uno tralle antiquarie suppellettili del chiar. Don Francesco Daniele storiografo di Sua Maestà, e diligentissimo raccoglitore dei monumenti Federiciani; oltre a quello che io stesso ne posseggo procuratomi dal medesimo Signor Daniele. Lo presento per la prima volta al pubblico nella grandezza dell' originale.

Esso porta la stessa impressione dell' agostaro, mostrando da un lato il busto di Federico colle parole *Caesar Aug.*

(1) Chiarito Comm. alla Cost. de *Inst. confic.* pag. 94.
(2) Zanetti *Monete d' Ital.* tom. II pag. 437 e 438.

*Imp. Rom.*, e dal rovescio l'aquila imperiale, attorno della quale stà scritto *Fridericus*. Il silenzio degli antiquarj, e la rarità di questa moneta mi fanno credere che se ne fossero coniate poche, le quali si sono disperse e liquefatte.

Dalle commissioni di Carlo I d'Angiò, da me più volte allegate, sappiamo non solo il valore, ma anche il titolo de' mezzi agostari. La bontà dell'oro era la stessa degli agostari, cioè venti carati e mezzo; dapoichè ogni libbra di mezzi agostari doveva contenere once dieci e *trappesi* sette e mezzo d'oro puro. Il peso era di *trappesi* tre. Il valore finalmente era di tarì tre, e grana quindici, o sieno carlini sette e mezzo di nostra moneta. *Medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendatur .. .... prout medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta*. E queste son le monete tutte che si adoprano nel codice delle costituzioni delle due Sicilie.

### Del carlino.

Sebbene il carlino non venga nominato nelle costituzioni del regno, pure dovendo servire al mio istituto, conviene quì dirne qualche cosa. Questa moneta viene nominata nelli capitoli de' re Angioini (1), e fu di grandissimo uso non solo in questo regno, ma ben anche nella Sicilia; mentre essendo di valore mezzano tra le monete piccole, e le preziose, e comoda a tutti i ceti di persone, è stata di tempo in tempo con diversi impronti rinnovata da quasi tutti i sovrani di ambedue i regni, dove tuttavia se ne conserva l'uso. Il primo che l'introdusse fu Carlo I d'Angiò, il quale dopo debellato Manfredi, e dopo di essersi pienamente impossessato di questi regni, fece stampare questa nuova moneta, che dal suo nome denominò *carlino*,

---

(1) Capitolo di Roberto *Robertus* = *Perpensa deliberatione*.

come apparisce dalle parecchie carte dell'archivio della zecca fatte in tempo del di lui governo. Il Muratori volle dire: *Non so, se dal primo, o dal secondo sia disceso il costume tuttavia mantenuto nel Regno di Napoli di chiamar Carlini simiglianti denari* (1). Ma questo fu un dubbio insussistente, che si poteva agevolmente scansare, se avesse considerato, che una tal moneta fu introdotta anche nella Sicilia; ed in quel regno non potette introdurla, che il solo Carlo I, che ne fu signore per parecchi anni; mentre Carlo II non ebbe mai dominio in quel regno. Carlo I adunque introdusse il carlino, e ne fece coniare di due specie, cioè d'oro, e d'argento, avendoci fatto imprimere lo scudo co' gigli, ch'era l'impresa della casa Angioina, e perciò fu detto anche carlino gigliato. Il valor legale de' carlini è stato parimente di due specie; mentre quello di oro valeva quindici carlini, o sia la quarta parte dell'oncia, quanto valeva appunto l'agostaro; *Karolensis auri ad rationem de quatuor eorum pro uncia una* (2). Al carlino d'argento poi fu dato il valore di grana dieci, che ha ritenuto insino ad oggi; tal che due di essi facevano un tarì, e sessanta un'oncia. Così in una carta della Cava del 1299; *Uncias centum in carolenis argenteis novis ad rationem de sexaginta per unciam* (3); e così in infinite altre carte del nostro regno. Così Andrea d'Isernia nei commentarj a' libri feudali; *Unum carolenum, qui valet granos decem*. E poco dopo; *carleno valente decem granos* (4).

## Considerazioni sul valor legale delle monete della Sicilia.

Prima di terminare questa prima parte voglio, che facciamo una scoperta di molta importanza sul valor legale delle

(1) Muratori *Antichità Italiane* Diss. 27 tom. I pag. 404.
(2) Archivio della Zecca 1280 C Fol. 86.
(3) Archivio della Cava Arc. 87 num. 86.
(4) Isernia *Quae sunt Regalia* v. *Monetae* n. 22 p. 293.

delle monete Siciliane, il che serve per sempre più confermare, che le monete de'bassi tempi trovansi immerse in dense caligini. E' cosa degna di osservazione, che tanto la Sicilia, quanto le contrade, che oggi formano il regno di Napoli da parecchi secoli a questa parte hanno avuta la stessa sorte, ed ugual forma di governo. Esse dopo essere state per più tempo divise in piccoli dominj, ed esposte alle incursioni di barbare nazioni, finalmente nel secolo XI furono ridotte in monarchia da' principi Normanni: e dal XI fino al XIII furono governate da' medesimi sovrani. E benchè sotto Carlo I d'Angiò la Sicilia si divise da noi col famoso vespro Siciliano, e restò separata per lo spazio di circa 150 anni, pure si riunì nuovamente sotto Alfonso d'Aragona nella metà del secolo XV; e da quel tempo in poi, a riserva di pochi intervalli, è stata, com'è al presente, a noi unita e congiunta. Or questi due regni, o che sin da que' primi secoli fossero stati separati tra loro, e l'uno indipendente dall'altro, come sostiene il Giannone (1), o che avessero formato un regno solo, come più ragionevolmente pretendono gli scrittori Siciliani (2); è cosa certa, ch'ebbero quasi tutte le monete uniformi. I Siciliani sin da quei tempi, ed anche prima, usarono ugualmente che noi la libbra, l'oncia, il tarì, il grano, ed altre; e da quel tempo fino a' dì nostri sono in uso nell'una, e nell'altra parte, ad eccezione della libbra, che a poco a poco è andata in disuso. Ciò però non ostante facendosi il confronto fra denaro e denaro, si trova un divario enormissimo: imperocchè la pecunia della Sicilia vale oggi la metà meno di quella del regno. Infatti l'oncia moderna Siciliana corrisponde a tre ducati Napoletani, e non a sei, quanto si valuta l'oncia nostra: il tarì Siculo corre presso

(1) Giannone lib. XI cap. 4.
(2) V. *Inveges* Storia di Palermo tom. III.

di noi per semplice carlino: il carlino di Sicilia equivale a cinque grana nostrali: ed il grano di quell'isola si spende in questo nostro continente per semplice tornese (1).

Or ciò supposto io quì propongo un dubbio assai degno de' vostri ingegni. Ne' primi secoli della monarchia le monete Siciliane erano così difformi dal valore delle Napoletane? E per proporre il problema in modo più preciso; le monete della Sicilia hanno oggi quello stesso valore, che avevano ne' secoli XI, XII, e XIII, ed anche prima? Gli scrittori di quell'isola credono generalmente di sì; perchè sono persuasi, che le monete loro siensi sempre mai mantenute sul piede, in cui oggi sono, cioè la metà meno delle nostre. E per rendervene certi, voglio che lo sentiate da un Siciliano medesimo, qual'è il lodato canonico Schiavo, che lo attesta co' seguenti termini; *I nostri nazionali scrittori, senza ricercar più oltre, qualora nelle antiche scritture si sono incontrati ne' nomi d'oncia d'oro, l'hanno a dirittura creduta un' oncia semplice simile a quelle, che di sovente nella nostra zecca si coniano . . . . di tre ducati Napoletani composta* (2). E stupisco, come il ch. autore delle *Memorie delle zecche di Sicilia* scritte dopo la morte di Schiavo, non abbia nè meno avvertito questo enorme divario, anzi si lasci anch'egli trascinare dalla comune opinione. Infatti parlando egli dell'agostaro, dice, ch'era *l'Agostale col piccolo importo di tarì sette e mezzo di Argento de' nostri tempi*; val quanto dire di carlini sette e mezzo Napoletani (3). Vedendo lo stesso autore, che questo sentimento avrebbe molto diminuito il prezzo dell'oro di que' tempi, ed avanzato quello dell'argento, è caduto nella necessità di sostenere, che ne' secoli XI, XII, e XIII la

---

(1) V. la Prammatica de' 20 dicembre 1745 LIII *de monetis*.
(2) Opuscoli d'autori Siciliani tom. XVI pag. 231, e 232.
(3) Opuscoli suddetti tom. XVI pag. 321, e 322 nella nota.

proporzione dell' oro all'argento era fino, come uno a sette; il che da niuno ancora è stato detto, nè immaginato. E finalmente lo stesso Schiavo ci assicura, che per pratica generale de' tribunali della Sicilia si osserva, che qualora nelle antiche carte si faccia menzione dell' once, tarì ec., questi sempre si stimano per once, e tarì moderni (1).

Or questo appunto è un inganno generale, e dirò ancora di somma conseguenza, il che sia detto con tutto il rispetto dovuto a quella sagace e dotta nazione. Quindi imprendo a dimostrare, che il valor legale delle monete Siciliane ne' secoli XI, XII, e XIII, ed anche prima era in tutto uniforme a quello delle nostre, ed erano esse, diciam così, una cosa stessa. E se oggi il denaro Siciliano vale la metà meno del nostro, è dipeso da una sconosciuta alterazione, che gli si è data, dopo che la Sicilia si sottrasse dal dominio de' nostri sovrani. Eccone le pruove.

Primieramente si è già accennata la grande uniformità, che per lo spazio di più secoli vi è stata fra l'uno e l'altro regno. Essi, per così dire, ebbero comuni i natali, perchè in un secolo medesimo furono ridotti in principato. Dall' XI fino al XIII ebbero comuni i sovrani, i quali fissarono la loro sede in Palermo, dove anche risedevano i primarj officiali della corona. Ebbero comuni parimente le leggi. In somma si dimesticarono tanto, e con sì amabil nodo si collegarono insieme, che l' uno comunicò all' altro il proprio nome: onde il nostro continente fino da quei tempi acquistò anche il nome di Sicilia. E benchè avessero avute separate le zecche; ciò non ostante parte per la vicinanza loro, parte per lo commercio delle due nazioni, e soprattutto per l' unità del governo, ebbero quasi tutte le monete uniformi, adoprandole cogli stessi nomi, e proporzione tra loro. Se l'oncia Napoletana valeva trenta

(1) Opuscoli Siciliani XVI pag. 249.

tarì, ed il tarì venti grana; anche l'oncia Siciliana valeva trenta tarì, ed il tarì grana venti, ed altrettanto dicasi delle altre monete. Se in queste provincie si facevano i conti in once, tarì, e grana; anche nelle regioni Sicule facevasi lo stesso. Dal che si ricava, che l' une e l'altre monete ebbero comune l'origine. E se furono uniformi ne' nomi, nella proporzione, e nel modo di conteggiarle, dovettero in conseguenza essere le stesse in ambedue i regni.

Secondo perchè alcuni principi di que' primi secoli introdussero in ambedue i dominj alcune nuove monete. Il re Ruggiero, come avvisa Falcone Beneventano, c' introdusse i ducati ed i *follari* suoi; *Monetam suam introduxit, unam vero, cui ducatus nomen imposuit, octo Romesinas valentem.... Induxit etiam tres follares æreos Romesinam unam appretiatos* (1). Federico II c' introdusse gli agostari, come abbiamo dimostrato coll' autorità di Riccardo da Sangermano. Carlo I d' Angiò c' introdusse i carlini, che sono tuttavia in uso nell' uno e nell' altro stato. Or chi può persuadersi, che queste monete introdotte da' medesimi sovrani, in tempi che governavano l' uno e l' altro regno, nelle nostre provincie avessero avuto il doppio valore di quello, che avevano nella Sicilia? Questa sarebbe stata una cosa mostruosa, nè certamente si sarebbe taciuta dagli storici testè allegati.

Terzo si pruova dalle stesse costituzioni del regno. Il codice delle costituzioni, come ognun sa, fu emanato da Federico non solo per le regioni di quà dal Faro, ma anche per le regioni di là, dove è tuttavia in osservanza. In dette costituzioni adunque si nominano varie specie di monete, che correvano in quei tempi in ambedue le parti, e queste vengono adoprate e nominate senza differenza veruna;

(1) Falcone Beneventano cronic. anno 1140.

ond' è chiaro, che doveano essere le medesime. Mi spiegherò meglio coll'esempio di sopra allegato. Nella costituzione *Quia numquam sciri potest*, fu stabilito, che il medico per due visite al giorno non poteva esigere più di mezzo tarì, o siano dieci grana. Or se le monete Siciliane di que' tempi valevano la metà meno delle nostre, si deve dire, che in virtù di una stessa legge i medici di questo regno riscuotevano dieci grana Napoletane al giorno, e quelli della Sicilia non ne potevano esigere più di cinque, posto che il tarì di Sicilia fosse valuto dieci grana nostrali, come vale oggi. E lo stesso dicasi delle altre somme stabilite dalle costituzioni per gli notari, per gli subalterni, per gli contratti, per le pene pecuniarie ec., le quali vengono determinate senza veruna distinzione nè di regno, nè di valore. Può dirsi cosa più assurda di questa; che le stesse leggi in una contrada dovessero eseguirsi in un modo, e nell' altra in modo diverso? Certo che nò. Dunque convien conchiudere, o che le costituzioni furono assurde, o che le monete dei due regni avevano in que' tempi ugual valore.

Ma lasciam da banda le ragioni di convenienza; io voglio addurvene una, che esclude ogni replica, dimostrando che in que' tempi le monete Siciliane e le nostre erano eguali non solo nel valore estrinseco, ma anche nell'intrinseco. I due diplomi del 1267 di Carlo I di Angiò, più volte allegati, mettono questa verità in tutto il lume. Si vede in essi, che le monete, che si battevano nella zecca di Messina, erano dello stesso peso, della stessa bontà, e dello stesso valore delle monete, che si coniavano nel nostro regno. Sarebbe quì di mestieri leggere intieramente la commissione diretta agli zecchieri di Messina, e quella indirizzata agli zecchieri di Barletta; ma dai corrispondenti squarci, che ho sopra recati dell'una e dell'altra commissione, si vede, che il tarì nostrale era di carati 16 $\frac{1}{3}$ d'oro, pesava acini 20, e valeva venti grana: e che tal quale era il tarì di Sicilia. I mezzi reali, e mezzi agostari di

queſte provincie erano di carati $20\frac{1}{2}$, peſavano tre *trappeſi*, e valevano tarì tre, e grana quindici; e tali erano i mezzi reali, e mezzi agoſtari Siciliani. I reali, e gli agoſtari noſtri erano di carati $20\frac{1}{2}$, peſavano ſei *trappeſi*, e ſi ſpendevano per tarì ſette e mezzo: ed i reali, ed agoſtari coniati in Meſſina erano ſimilmente di venti carati e mezzo, di *trappeſi* ſei, e ſi ſpendevano per ſette tarì e mezzo, come tutto viene preciſamente ſpiegato ne' diplomi già detti. Ed io aggiungo ancora, che gli agoſtari noſtri ed i Siciliani avevano il medeſimo impronto, e l'iſcrizione medeſima: mentre l'agoſtaro di queſto regno rapportato dal Vergara (1), dal Muratori (2), e da me poco innanzi, è ſimiliſſimo all'agoſtaro di Sicilia rapportato dal Paruta (3), e dallo Schiavo (4). In ſomma tutte queſte monete Siciliane, corriſpondevano eſattamente alle noſtre tanto nell'eſtrinſeco, quanto nell'intrinſeco. Adunque per la neceſſaria proporzione, che le monete hanno fra loro, tutto il denaro Siciliano valeva lo ſteſſo che il noſtro. Può darſi pruova di queſta più chiara? Se queſta non merita titolo di dimoſtrazione, qual altra pruova così chiameremo? Quindi appariſce anche alle perſone più groſſolane, che la moneta di Sicilia ne' primi tre ſecoli della monarchia, aveva un valore eguale alla noſtra. E ſe dopo di quel tempo le Siciliane ſono valute la metà meno, è aſſolutamente dipeſo da alterazion di prezzo, che loro ſi è data.

In qual tempo poi foſſe accaduta così fatta alterazione, non ardiſco ancora diffinirlo. Stimo però, che ciò avveniſſe in diverſe volte, dopo che la Sicilia ſi ſeparò da noi. Il ſecolo XIV, ſotto il regno de' fratelli Ludovico e Federico III, fu epoca molto calamitoſa alla Sicilia per le guerre

(1) Vergara *Monete di Napoli* Tav. VI, Num. *6*, 7.
(2) Muratori *Antiq. medii aevi* tom. II, n. 8, *9* pag. *637* e *638*.
(3) Paruta *Sicilia Numiſmatica* P. III. tav. CXCIV. n. 5.
(4) Opuſcoli degli Autori Siciliani tom. XVI pag. 239.

civili, e per le discordie de' conti di Chiaromonte, Palici, Mistretta, e di altri baroni, che si resero padroni di quasi tutta l'isola (1); onde le rendite si videro notabilmente minorare (2). Maggiori furono le miserie, che provò quel regno nel XV secolo, essendosi reso così povero, che per penuria di oro e di argento si facevanó generalmente i pagamenti in piccioli (monete tenuissime, ognuna delle quali corrisponde a due *calli* de' nostri). Continui erano i romori e le discordie tra i contraenti: discordie, che richiamarono l'attenzione del governo, il quale con bando penale ordinò, che i pagamenti si facessero di tre quarti di moneta d'oro, o di argento, e di una quarta parte di piccioli. Ma la scarsezza de' tempi non tollerò punto un tal rimedio. Quindi gli Ordini tutti del regno radunati in parlamento nel 1457 si videro obbligati di ricorrere al re Alfonso di Aragona, e fralle altre grazie dimandarono la rivocazione del bando, perchè il regno era tanto esausto, che appena vi si trovavano i soli piccioli. Infatti ottennero la permissione di potersi fare i pagamenti in qualsivoglia specie di denaro, come meglio riuscisse, e potessero i contraenti convenire (3). In mezzo a queste calamità io credo, che la moneta Siciliana dovette avanzare di prezzo, se non in una volta, almeno a poco a poco. In effetto ne ritrovo un esempio accaduto nel XIV secolo tra i privilegj della città di Palermo raccolti dal Vio (4). Altri più chiari ne ritrovo nel XV. Imperocchè nel 1457 gli Ordini di quel regno cercarono ad Alfonso la grazia di poter alterare il prezzo de' ducati Veneziani, e delle altre monete (5). E poichè quel sovrano prese tempo a deliberare, quindi è che

(1) Fazzello *de Rebus Siculis* Dec. II, cap. 5.
(2) Mongitore *Privileg. Eccl. Panorm.* pag. 186 ad 190.
(3) *Capitula Regni Siciliae* tom. I pag. 420 cap. 530.
(4) De Vio *Privileg. Urb. Panorm.* pag. 59.
(5) *Capitula Regni Siciliae* tom. I pag. 407, 408.

nel 1458 appena ſucceduto al regno Giovanni d'Aragona, fu rinnovata la ſteſſa domanda, e fu già accordato di accreſcerſi il prezzo alla moneta, come ſi legge ne' capitoli di quel ſovrano (1). Veggo infatti, che l'*alfonſino*, moneta d'oro, nello ſpazio di venti anni, cioè dal 1451 fino al 1471 dal valore di carlini 22, che prima aveva, fu accreſciuto fino a carlini 26, e grana 2½ (2). Queſto è quanto ho potuto rinvenire in generale ſull'accreſcimento del valore delle monete Sicule. Ma laſcio ben volentieri queſto campo alle ricerche de' nazionali, contentandomi di avere ſcoperto il vero valore delle monete di que' primi ſecoli.

Quì però convien che confeſſi, che queſto cangiamento di valore è ſtato ſubodorato da due moderni autori, uno eſtero, e l'altro nazionale. Il Conte Carli, tra gli eſteri, parlando dell' oncia Siciliana dice; *Potrebbe beniſſimo eſſere, che un Fiorino ed un quarto equivaleſſero ad una moneta d'oro, che foſſe la quarta parte d'altra moneta appellata Oncia da' Siciliani, e che noi non conoſchiamo più* (3). Il canonico Schiavo, ch' è l'unico che io ſappia tra gli ſcrittori Siciliani, ha pure avvertito queſto cangiamento. Ma queſto valentuomo ſe conobbe l'errore de' ſuoi nazionali, non arrivò a conoſcere il vero. Anzi per troppo diſcoſtarſi dal fallo comune, urtò in fallo più enorme. Laddove i Siciliani valutano l'oncia antica per tre ducati Napoletani, egli la quadruplicò, facendola di ducati dodici e mezzo. E queſta, ſe io non m'inganno, è la principal cagione per cui le monete e zecche della Sicilia de' baſſi tempi, non ſono ſtate molto conſiderate da' moderni autori, che han trattato delle zecche d' Italia. Il lodato principe di Torremuzza nella prefazione alle *Memorie delle zecche di Sicilia*

(1) *Ibidem* Cap. 25 *Reg. Ioann.* pag. 444, 445.
(2) V. Torremuz. Opuſc. Sicil. tom. XVI pag. 321 a 324.
(3) Carli tom. III delle ſue opere pag. 225.

*Sicilia* si duole de' suddetti autori, e singolarmente del Conte Carli, i quali benchè avessero trattato generalmente delle monete d'Italia de' bassi tempi, ed anche di alcune oscure comunità, e di piccoli luoghi, pure nulla o ben poco hanno parlato delle monete, e zecche Siciliane. Ma questa omissione è scusabile, perchè i forestieri non han quegli ajuti che hanno i nazionali nel proprio paese.

Ecco intanto squarciato quel denso velo, che ha celato finora la parte più essenziale delle monete Siciliane: velo assai pregiudiziale alla scienza *numismatica* de' bassi tempi. Conciosiacchè valutando le monete de' primi secoli della monarchia secondo l'odierno computo della Sicilia si cade in errori enormissimi. Così, a cagion d'esempio, li seicento *Schifati*, che l'antipapa Anacleto pretese dal re Ruggiero per l'investitura della Sicilia (1), se si valutano secondo l'antico e vero valore, formano la somma di 960 ducati Napoletani, ma secondo il computo Siciliano importano ducati 480. Così il censo de' cinquemila tarì, che nel 1160 fu imposto a Caltagirone per la concessione di

(1) Vedi la bolla di Anacleto negli annali del Baronio an. 1130. Due anni fa l'erudito Sig. Marchese di Breme inviato straordinario del re di Sardegna alla nostra corte, per bene intendere questo punto di storia, volle essere informato del valore dello *Schifato*. Io gli feci sapere, che valeva otto tarì d'oro, siccome si ricava da una carta del 1269 del re Corrado II, o sia Corradino, inserita nella cronica di Leone Urbevetano pubblicata dal dottor Lami nel tom. IV pag. 271. *Delic. eruditor*: = *Patroni videlicet navium, vel lignorum pro mercatoribus & eorum mercationibus, de toto carico navigii vel ligni schifatum unum auri, qui est tareni octo auri, semel tantum solvere debeant*. Il canonico Schiavo nella sua opera più volte citata pag. 258 rapporta un privilegio di Giacomo re di Sicilia fatto in Messina nel 1288, in cui apparisce, che anche in quell'isola lo *Schifato* correva otto tarì d'oro. Ma si è già provato, che il tarì d'oro, valeva due carlini nostrali: dunque ogni *Schifato* corrispondeva a sedici carlini Napoletani.

Zatica (1), ragguagliato al giusto valore, importa 1000 ducati, ma secondo il computo de' Siciliani importa 500. Le trecento once d'oro, che Federico II raccolse dalle terre della badia di S. Benedetto a fin di sloggiare i Saraceni dalla Sicilia (2), al conto nostro fanno ducati 1800, ma al conto Siciliano fanno 900. Le cinquecento once d'oro, che lo stesso Federico II lasciò in testamento alla cattedrale di Palermo, *pro salute*, come disse, *animarum parentum nostrorum, & nostrae* (3), calcolate al vero valore ragguagliano 3000 ducati, ed al conto de' Siciliani non ne fanno più di 1500. Questi, come ognun vede, sono sbalzi, che alterano tutta la storia, e le memorie di que' tempi. Lo stesso dicasi delle *finanze*, delle decime, delle dotazioni, de' contratti, e delle rendite di tanti feudi, chiese, badie, priorati, e padronati stabiliti in quell'isola dai principi Normanni, Svevi, ed Angioini. Indagato ora l'effettivo valore di quelle monete, s'intenderanno meglio infiniti punti di storia di que' tempi: e le antiche monete di questi due regni, che finora si sono riputate diverse e separate, potranno da oggi innanzi riguardarsi come comuni, e promiscue; in modo che ad illustrar le medesime, potremo noi servirci de' monumenti Siculi, e potranno i Siciliani valersi a man franca de' nostri. Io non presumo per questa scoperta, qualora meritasse l'approvazione del pubblico, arrogarmi la gloria, che si guadagnò Cicerone, allora quando scoprì a' Siciliani lo sconosciuto sepolcro del loro Archimede: bramo soltanto, che le due Sicilie, che fioriscono oggi giorno sotto il principato di un comune PADRE, quasi due sorelle diansi amorevolmente le mani, ed a vicenda si ajutino nel coltivare le scienze, e nell'illustrare le patrie loro antichità.

---

(1) Memorie per la stor. letter. di Sicil. T. I. P. V. pag. 49.
(2) Riccardo da Sangermano Cron. an. 1223.
(3) Caruso *Biblioth. Histor. Sicil.* Tom. II pag. *669*.

# INDICE

## DELLE DISSERTAZIONI.

F I N E.

## ERRORI. CORREZIONI.

Nel Discorso e nella Storia

| pag. | vers. | Errori | Correzioni |
|---|---|---|---|
| V, | 8. | *profcrizioni* | profcrizioni |
| XIII, | 30 | *co' primi* | co' prilmi |
| LXIII, | 14 | *rimeffi* | rimeffi |
| LXXVI, | 6 | *illus* | illius |
| LXXX, | in fine al richiamo | *V Vicino* | Tal |
| XCV, | 26 | *accademiecha* | accademiche |
| XCVI, | 15 | *del mondo, Graam* | del mondo. Graam |
| ivi | 16 | *Hecbell* | Hercell |

Nelle Differtazioni

| pag. | vers. | Errori | Correzioni |
|---|---|---|---|
| 2, | 5 | *sfavillnnti* | sfavillanti |
| 7, | 10 | $\frac{c^2}{2f}$ L | $\frac{c^2}{4f}$ L |
| 8, | 6 | $\frac{c_2}{2f}$ L | $\frac{c^2}{4f}$ L |
| | 18 | $\sqrt{(a^2+2ab+2abc-c^2)}$ | $\sqrt{(a^2+2ab+2bc-c^2)}$ |
| | 19 | $2\sqrt{(a^2+2bc-c^2)}($ | $\sqrt{(a^2+2ab+2bc-c^2)}($ |
| 9, | 22 | *armilia* | armilla |
| 12, | 16 | $=y$ | $=y^2$ |
| 13, | 7, 8 | *farà direttamente come il di lei femidiametro, ed inverfamente* | farà, effendo coftante il di lei femidiametro, inverfamente |
| 28, | 17 | $+y=$ | $\pm y=$ |
| | 18 | $=+$ | $=\pm$ |
| 30, | 7 | A B P | A P B. |
| 51, | 25 | *proporzionalità appunto* | proporzionalità $pa : p'a :: Md' : Md''$, dal che ne viene $p : p' :: d' : d''$, quella proporzione appunto |
| 65, | nel titolo | 1783 | 1785 |
| 75, | 1 | $\sqrt{\left(\frac{p^2x^2}{n^2}+q\right)}$ | $\sqrt{\left(\frac{p^2x^2}{n^2}+q^2\right)}$ |
| 82, | 1 | $y\sqrt{\left(\frac{a^2q^2+p^2X^2+p^2y}{a^2q^2+p^2y^2}\right.}$ | $y\sqrt{\left(\frac{a^2+p^2X^2+p^2y^2)}{a^2q^2+p^2y^2}\right)}$ |
| 88, | 13 | *diminuifca* | *fmagrifca* |
| 96, | 11 | $=\frac{mcds}{z}=$ | $=\frac{-mcds}{z}=$ |
| 107, | 7 | $\frac{m-nQ}{Q}$ | $\frac{m-mQ}{Q}$ |

| Pag. | vers. | ERRORI. | CORREZIONI. |
|---|---|---|---|
| | 9 | $-\frac{Qm+m}{Q}$ | $+\frac{m-mQ}{Q}$ |
| 108, | 7 | $e^{ke^{-es}}-k$ | $e^{ke^{-cs}}-k$ |
| 116, | 7 | $\sqrt{(na-me^{es})}$ | $\sqrt{(na-me^{cs})}$ |
| 161, | 33 | *Evolendo* | E volendo |
| 237, | 22 | *apicem. ſtili* | apicem ſtili |
| e | 25 | *Infundibuli forme* | Infundibuliforme |
| 238, | 1 | *Tabulato campanulatum* | Tabulatocampanulatum |
| e | 24 | *quadripartius* | quadripartitus |
| e | 32 | *Oſcuris* | obſcuris |
| 243, | 30 | *abbiſognina* | abbiſognino |
| 247, | 19 | *quadripartus diu* | quadripartitus: diu |
| 248, | 5 | *vireſcentes. Hermaphroditis.* | vireſcentes, hermaphroditis |
| 256, | 9 | *ſua* | ſuo |
| 285, | 19 | *globette* | glebette |
| 286, | 19 | *non più* | non giù |
| 288, | 12 | *Muſciddi*, e così altrove | Muſcieddi |
| 289, | 8 | *occecata* | acciecata |
| 306, | 18 | *deſignare* | diſegnare |
| 320, | 1 | *ideo* | idem |
| ivi, | v. ult. | 486 B | 475 C |
| 341, | 20 | *tantam poena* | tantum poena |
| 342, | 7 | *han* | ha |

X

L

C

E

1

L

D

B

M

S

R

T

U

Fig. 6.

n

IV.

a
a
s
c
s
s